

**STŘEDNÍ ŠKOLA - CENTRUM ODBORNÉ PŘÍPRAVY TECHNICKÉ KROMĚŘÍŽ**

**Nábělkova 539/3, 767 01 Kroměříž**



**Č. j.: COPTKM/0660/2022**

# **ŠKOLNÍ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM MECHANIK SEŘIZOVAČ**

oboru středního vzdělání s maturitní zkouškou

**23-45-L/01**

## **MECHANIK SEŘIZOVAČ**

Délka vzdělávání – 4 roky, forma vzdělávání – denní studium

**Schválil: Ing. Bronislav Fuksa**  
ředitel SŠ-COPT

**Dne: 1. 9. 2022**

## Obsah

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Identifikační údaje školy .....                                             | 3   |
| 2. Profil absolventa.....                                                      | 4   |
| 3. Charakteristika vzdělávacího programu .....                                 | 7   |
| 3.1 Identifikační údaje oboru .....                                            | 7   |
| 3.2 Charakteristika školního vzdělávacího programu .....                       | 7   |
| 3.3 Charakteristika školy .....                                                | 10  |
| 3.4 Výchovné a vzdělávací strategie .....                                      | 11  |
| 4. Učební plán .....                                                           | 17  |
| 4.1 Ročníkový učební plán.....                                                 | 17  |
| 4.2 Poznámky k učebnímu plánu .....                                            | 17  |
| 4.3 Přehled využití vyučovacích týdnů ve školním roce.....                     | 18  |
| 5. Přehled rozpracování obsahu vzdělávání v RVP do ŠVP .....                   | 19  |
| 6. Učební osnovy odborného vzdělávání .....                                    | 20  |
| 6.1 Technická dokumentace .....                                                | 20  |
| 6.2 Strojírenská technologie .....                                             | 34  |
| 6.3 Strojnictví .....                                                          | 44  |
| 6.4 Technická mechanika .....                                                  | 52  |
| 6.5 Elektrotechnika.....                                                       | 58  |
| 6.6 Elektronika .....                                                          | 65  |
| 6.7 Mechatronika.....                                                          | 72  |
| 6.8 Tekutinové mechanismy .....                                                | 79  |
| 6.9 Robotika .....                                                             | 83  |
| 6.10 Základy automatizace a regulace .....                                     | 90  |
| 6.11 Technická měření .....                                                    | 97  |
| 6.12 CAD/CAM systémy .....                                                     | 104 |
| 6.13 Technologie .....                                                         | 113 |
| 6.14 Odborný výcvik.....                                                       | 138 |
| 7. Personální a materiální zabezpečení vzdělávání .....                        | 170 |
| 7.1 Personální zabezpečení: .....                                              | 170 |
| 7.2 Materiální zabezpečení:.....                                               | 170 |
| 8. Vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami a žáků nadaných ..... | 171 |
| 8.1 Vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami (SVP).....           | 171 |
| 8.2 Vzdělávání nadaných žáků.....                                              | 172 |
| 8.3 Systém péče o žáky se SVP a žáky nadané ve škole.....                      | 173 |
| 9. Spolupráce se sociálními partnery.....                                      | 176 |
| 10. Školní projekty .....                                                      | 177 |
| 11. Hodnocení a autoevaluace ŠVP .....                                         | 178 |

## 1. Identifikační údaje školy

**Předkladatel:**

název školy: Střední škola - Centrum odborné přípravy technické Kroměříž  
REDIZO: 600171124  
IČ: 00568945  
adresa školy: Nábělkova 539/3, 767 01 Kroměříž  
ředitel: Ing. Bronislav Fuksa

**Kontakty:**

telefon: 573 308 212; 573 308 213  
e-mail: sekretariat@coptkm.cz; bronislav.fuksa@coptkm.cz  
www: coptkm.cz

**Zřizovatel:**

název: Zlínský kraj  
adresa: Krajský úřad Zlínského kraje, odbor ŠMS, tř. T. Bati 21, 761 90 Zlín

## 2. Profil absolventa

Po skončení přípravy ve studijním oboru mechanik seřizovač, úspěšném vykonání maturitní zkoušky a po příslušné praxi, je absolvent schopen samostatně obsluhovat, diagnostikovat, seřizovat, popřípadě programovat konvenční a číslicově řízené obráběcí, vstřikovací a tvářecí stroje a zařízení, výrobní linky a automatizované systémy. Je schopen kontrolovat a měřit výrobky a ošetřovat příslušné pracovní nástroje, pomůcky a přípravky. Řídit pomocí programovatelných automatů (SPC, PLC) obráběcí, vstřikovací a tvářecí stroje, výrobní zařízení linky, a to včetně jejich tekutinových rozvodů, ovládacích a regulačních prvků i s elektromagnetickým ovládáním.

Výuka postupně a promyšleně směřuje k tomu, aby po jejím ukončení žák:

- disponoval rozvinutými dovednostmi potřebnými pro sebereflexi a sebehodnocení, utvořil si adekvátní sebevědomí, měl pozitivní, demokratické společnosti odpovídající hodnotovou orientaci;
- chápal fungování demokracie, osvojil si vědomosti a dovednosti potřebné k aktivnímu občanskému životu, byl připraven plnit své občanské povinnosti, respektovat zákony a etické normy demokratické společnosti;
- uvědomoval si svou národní a evropskou identitu, svá lidská práva a respektoval práva ostatních lidí, byl připraven k soužití s lidmi se zdravotním znevýhodněním s příslušníky společenských minorit, nepodléhal xenofobii, rasismu a intoleranci;
- uvědomoval si význam kultury osobního projevu pro společenské a pracovní uplatnění, chápal jazyk jako systém a prostředek komunikace, dovedl se kultivovaně ústně i písemně vyjadřovat;
- uměl získávat a podávat potřebné informace, byl schopen vyjadřovat se o běžných věcech, kulturních zážitcích i odborné problematice výstižně a logicky, získal všeobecný kulturní rozhled, chápal umění jako specifickou výpověď o skutečnosti, byl si vědom kulturních památek a chápal přínos umění pro člověka, cítil spoluodpovědnost za živou i neživou přírodu, za kulturní a historické památky a byl ochoten je ochraňovat;
- rozuměl tomu, jakým historickým vývojem. vznikla současná podoba světa a dovedl využívat poznatků o historii k hlubšímu porozumění současnosti, byl schopen používat cizí jazyk jako prostředek k získávání informací z různých zdrojů, poznávání kulturního bohatství druhých národů, pro potřeby svého povolání i v mezinárodní spolupráci;
- používal správné matematické pojmy a jazyk matematiky, včetně symboliky a terminologie;
- byl schopen efektivně numericky počítat a využívat proměnnou, používat matematické postupy, řešit matematické reálné situace, chápal kvantitativní a prostorové vztahy, užíval geometrickou představivost;
- uměl zpracovat získané údaje formou grafů, diagramů, tabulek atd., uměl řešit problémy, pracovat s informacemi a obhájit vlastní řešení;
- osvojil si základní přírodovědné vědomosti, které mu umožní hlouběji porozumět přírodním jevům a procesům i odborným problémům svého oboru, naučil se (např. v oblasti ekologie, ochrany zdraví atd.) zaujímat aktivní postoje a hledat řešení problémů;
- uvědomoval si odpovědnost za vlastní zdraví a aktivně usiloval o zdokonalování své tělesné zdatnosti;
- projevoval smysl pro čest, spolupráci a vzájemnou pomoc, byl ohleduplný k ostatním; mohl vést menší kolektiv pracovníků.

Po skončení přípravy ve studijním oboru mechanik seřizovač a po úspěšném vykonání maturitní zkoušky je absolvent připraven na seřizování, obsluhu a údržbu strojů, zařízení,

výrobních linek a automatizovaných systémů, popřípadě obsluhu a programování v příslušné technologické oblasti.

Absolvent umí:

- správně a samostatně číst technické výkresy, technologické a pracovní postupy,
- vyhledávat potřebné hodnoty ve strojírenských tabulkách, normách a normo gramech a provádět příslušné výpočty,
- podle norem rozlišovat běžné materiály a má přehled o strojních součástech a mechanismech i o způsobech výroby a zpracování strojírenských materiálů,
- samostatně měřit měřidly a měřicími přístroji,
- uplatnit základní vědomosti a dovednosti při ručním a strojním zpracování kovů i nekovových materiálů
- seřizovat, kontrolovat, diagnostikovat, obsluhovat a udržovat konvenční a číslicově řízené stroje, centra a linky, popř. i jinou techniku prostřednictvím programovatelných automatů,
- seřizovat příslušné nástroje a sestavovat řídicí programy,
- navrhnout technologický postup výroby součástí,
- při práci dodržovat zásady a předpisy bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a hygieny práce, předpisy protipožární ochrany a umí zacházet s protipožárním zařízením,
- vykonávat své pracovní činnosti v rámci plnění pracovních úkolů tak, aby nenarušoval životní prostředí, ale naopak, přispíval k jeho zlepšení.

Po příslušné praxi absolvent umí:

- sestavovat složitější programy pro číslicově řízené stroje,
- řešit technologické úlohy pomocí výpočetní techniky,
- obsluhovat a řídit obráběcí, tvářecí a vstřikovací stroje, výrobní zařízení a linky pomocí programovatelných automatů (SPC, PLC),
- pracovat v nižší a střední technické funkci v řízení výroby, technologické přípravě výroby a technických sekretariátech výrobních managerů.

Dovednosti žáků lze v závěrečné fázi. přípravy prohlubovat v určitém konkrétním směru, tj. rozšířit je na výkon činností, vyskytujících se v souvislosti s výrobou a programováním určitých specializovaných výrobků. V tom případě je škola povinna dopracovat specifickou část profilu absolventa. Tuto část schválí ředitel školy. Po schválení se stává součástí povinné učební dokumentace školy.

Z profesního hlediska jsou pro absolventa velmi důležité numerické aplikace, dovednosti řešit problémy a problémové situace a dovednosti využívat informační technologie a pracovat s informacemi, při zařazení do technickohospodářské funkce se k tomu přiřazují i komunikativní dovednosti.

Absolvent umí řešit praktické problémy a situace z běžného života i z oblasti vlastní profese a využívat matematické a přírodovědecké poznatky, dovede pomocí vhodných metod a prostředků řešit problémy a problémové situace:

- umí hodnotit význam rozmanitých informací, informace vytržít a shromáždit takové, které jsou pro vyjasnění charakteru problému nejdůležitější,
- určuje nejzávažnější rysy problému, zvažuje různé možnosti řešení, jejich klady i zápory, stanoví kritéria pro volbu konečného optimálního řešení,
- určí vhodné postupy pro realizaci zvoleného řešení a dodržuje je.

Absolvent se dovede vyjadřovat ústně i písemně přiměřeně situaci, rozumí termínům odborného charakteru, umí zpracovávat písemný materiál včetně tabulek a grafů, vysvětlovat a znázorňovat, číst s porozuměním a využívat informací získaných četbou, dokáže zpracovávat přesně a čitelně běžné písemné materiály komplexnějšího charakteru (např. potřebné pro opravárenskou činnost), umí vybírat a efektivně používat objasňující písemné zdroje (slovníky, příručky, katalogy, dílenské příručky apod.).

Absolvent dovede využívat sebepoznávání a sebekontrolu pro stanovení a realizaci přiměřených cílů vlastního osobního a pracovního rozvoje. Dovede zdokonalovat osobní pracovní výkon, dodržuje zdravý životní styl, dovede spolupracovat s ostatními osobami na dosažení kolektivních cílů, přijímat a nést odpovědnost za vlastní práci a práci ostatních.

Absolvent dovede pracovat s osobním počítačem, využívat rozmanitých informačních zdrojů a informací různého druhu a charakteru v pracovním i mimopracovním životě:

- je seznámen s osobním počítačem, jeho základními částmi a způsoby obsluhy,
- umí pracovat s běžným uživatelským software a aplikačními programy využívanými v jeho profesi,
- zná obsluhu periferních zařízení potřebných k činnosti používaných programů,
- umí získávat informace z otevřených zdrojů (zejména z internetu) a volit odpovídající informační zdroje za účelem vyhledání informace určitého charakteru,
- umí získané využívat při výkonu svého povolání i v mimopracovním životě,
- umí chránit informace proti zneužití, znehodnocení či manipulacím, vyžaduje-li to jejich charakter, popř. zákonná ustanovení,
- umí používat běžné zařízení informační technologie v souladu s požadavky kladenými na bezpečnost hygienu a ochranu zdraví při práci.

Absolvent studijního oboru mechanik seřizovač podle příslušného zaměření je připraven k výkonu náročných dělnických povolání pro obsluhu, ošetřování, diagnostikování a údržbu, pro seřizování popřípadě programování konvenčních a číslicově řízených strojů, zařízení, výrobních linek a automatizovaných systémů. Uplatní se při stavbě, montáži a oživování strojů, zařízení a systémů, diagnostice a vyhledávání závad a poruch, v servisu.

Může působit ve vybrané technickohospodářské funkci provozního charakteru jako je například mistr dílny, normovač, vedoucí skladu, zásobovač, přípravař apod.

Po absolvování příslušné praxe a případných předepsaných zkoušek může samostatně podnikat v oboru.

Absolventi studijního oboru, kteří úspěšně vykonali maturitní zkoušku, se mohou ucházet o studium na vysokých školách (včetně vojenských) za stejných podmínek jako absolventi ostatních druhů středních škol, poskytující úplné střední vzdělání.

### 3. Charakteristika vzdělávacího programu

#### 3.1 Identifikační údaje oboru

|                             |                                               |
|-----------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>název ŠVP:</b>           | <b>Mechanik seřizovač</b>                     |
| <b>název oboru:</b>         | Mechanik seřizovač                            |
| <b>kód:</b>                 | 23-45-L/01                                    |
| <b>stupeň vzdělání:</b>     | Střední odborné vzdělání s maturitní zkouškou |
| <b>kvalifikační úroveň:</b> | EQF 4                                         |
| <b>délka studia:</b>        | 4 roky                                        |
| <b>forma studia:</b>        | denní                                         |
| <b>platnost:</b>            | od 1. 9. 2022 počínaje 1. ročníkem            |

#### 3.2 Charakteristika školního vzdělávacího programu

##### 3.2.1 Popis celkového pojetí vzdělávání

Cílem ŠVP je naučit žáky požadovaným vědomostem a připravit je tak na další profesní dráhu. Základem je propojení teoretických a praktických znalostí a dovedností. V procesu vzdělávání je kladen důraz na rozvoj komunikačních dovedností, na využívání moderních informačních technologií a schopnost řešit problémové situace. K tomu jsou využívány prostředky audiovizuální techniky, praktické a demonstrační ukázky, měřicí systémy, přístroje a nářadí.

Metody a postupy ve výuce jsou zaměřeny na aktivní činnosti žáků ve vyučování, problémové úlohy, samostatnou činnost a následnou prezentaci řešení.

Důležitou součástí výuky jsou aktivity v odborných učebnách a laboratořích.

Motivačními prvky výuky jsou:

- odborné soutěže,
- ročníkové práce,
- exkurze.

##### 3.2.2 Organizace a metody výuky

|           |     |                                                                                                                                     |
|-----------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ročník | TEV | – frontální a skupinová výuka                                                                                                       |
|           | ODV | – skupinová výuka                                                                                                                   |
| 2. ročník | TEV | – frontální a skupinová výuka                                                                                                       |
|           |     | – frontální a skupinová výuka, samostatné vyhledávání informací z různých informačních zdrojů, jejich ověření a zpracování výsledků |
|           | ODV | – skupinová výuka                                                                                                                   |
| 3. ročník | TEV | – frontální a skupinová výuka                                                                                                       |
|           |     | – frontální a skupinová výuka, samostatné vyhledávání informací z různých informačních zdrojů, jejich ověření a zpracování výsledků |
|           |     | – řešení problémů                                                                                                                   |
|           | ODV | – skupinová výuka                                                                                                                   |
|           |     | Možnost konání ZZ oboru 23-56-H/01 Obráběč kovů dle JZZZ                                                                            |
| 4. ročník | TEV | – frontální a skupinová výuka                                                                                                       |
|           |     | – frontální a skupinová výuka, samostatné vyhledávání informací z různých informačních zdrojů, jejich ověření a zpracování výsledků |
|           |     | – řešení problémů                                                                                                                   |
|           | ODV | – individuální výuka na reálných pracovištích                                                                                       |

## – skupinová výuka

Cílem je propojit efektivní frontální výuku s výukou individuální a skupinovou. Postupně bude docházet k převaze individuální výuky, aby v posledním ročníku byl student schopen samostatné práce s vědomím plné odpovědnosti za výsledek vykonané práce.

Odborné exkurze:

1. ročník – Návštěva strojírenských firem v okolí, např. Chropýňská strojírna a.s., TOSHULIN
2. ročník – MSV Brno  
– průmyslové závody, např. Škoda Auto a.s., Hyundai Motor Czech a.s.,  
– Návštěva energetického zařízení, např. přečerpávací elektrárna Dlouhé Stráně
3. ročník – MSV Brno  
– Návštěva alternativní výroby elektrické energie, např. Bioenergetické centrum – Roštín
4. ročník – MSV Brno  
– Návštěva ICT firem v okolí, např. CS 21, NWT Hulín

Tělovýchovné kurzy:

1. ročník – sportovní den
2. ročník – sportovní den
3. ročník – sportovní den
4. ročník – sportovní den

Besedy, přednášky:

1. ročník – 5 výchovných přednášek
2. ročník – 5 výchovných přednášek
3. ročník – 5 výchovných přednášek
4. ročník – beseda na ÚP Kroměříž  
– Veletrh pracovních příležitostí  
– besedy se zástupci firem – propagace firem

**3.2.3 Zásady pro distanční vzdělávání**

V novele školského zákona č. 349/2020 Sb. byla s účinností ode dne 25. 8. 2020 stanovena pravidla pro vzdělávání distančním způsobem v některých mimořádných situacích uzavření škol či zákazu přítomnosti dětí, žáků nebo studentů ve školách.

Žáci jsou povinni se účastnit distančního vzdělávání v rozsahu určeném ředitelem školy, (viz. Školní řád) pokud je v důsledku krizových nebo mimořádných opatření (například mimořádným opatřením Krajské hygienické stanice, nebo plošným opatřením Ministerstva zdravotnictví nebo Vlády ČR, nebo z důvodu nařízení karantény), znemožněna osobní přítomnost žáka ve škole.

Způsoby distanční výuky:

On-line výuka:

- on-line přenos prezenční výuky,
- zadávání úkolů a testů prostřednictvím aplikace Edupage,
- využití MS Office 365,
- hodnocení distanční výuky bude probíhat v souladu s kritérii pro hodnocení, která jsou součástí školního řádu,
- metodickou pomoc s výukou on-line poskytuje třídní učitel.



Off-line výuka:

- nastává pouze v případech, že z technických důvodů na straně žáka nelze realizovat on-line výuku,
- předávání tištěných materiálů, pokynů k samostatné práci s učebními texty je realizováno prostřednictvím třídních učitelů.

### 3.2.4 Způsob hodnocení žáků

Škola má žáky naučit požadovaným vědomostem a vštěpit jim tak klíčové kompetence pro jejich další profesní kariéru. Vzhledem k nízké motivaci žáků dané věkové kategorie a úrovni vědomostí získaných na ZŠ, bude hodnocení zaměřeno především na motivační a informativní funkci. Přesto je nutné pravidelné testování studijních výsledků směřujících k úspěšnému zvládnutí závěrečných, případně maturitních zkoušek. Hodnocení je upřesněno ve školním řádu kapitola 4. Pravidla pro hodnocení výsledků vzdělávání žáků.

- V každém předmětu bude žák přezkoušen minimálně písemnou formou alespoň 2x za každé pololetí, 1x formou ústní s důrazem na plynulý a samostatný projev,
- v polovině každého pololetí bude provedeno průběžné hodnocení výsledků vzdělávání, chování a docházky,
- za 1. pololetí se vydává žákovi výpis z vysvědčení,
- za 2. pololetí se vydává žákovi vysvědčení, pokud úspěšně ukončil daný ročník nebo v jeho hodnocení jsou více jak dvě nedostatečné a tím nemůže konat opravné zkoušky,
- hodnocení výsledků vzdělávání ve výpisu z vysvědčení jakož i na vysvědčení je vyjádřeno klasifikací.

Žáci jsou hodnoceni těmito klasifikačními stupni:

- výborný,
- chvalitebný,
- dobrý,
- dostatečný,
- nedostatečný.

Bližší podrobnosti hodnocení stanoví školní řád – kapitola 4. Pravidla pro hodnocení výsledků vzdělávání žáků.

Učitel ODV, případně PRA, hodnotí navíc několik základních aspektů, a to:

- zvládnutí učiva,
- dodržování pravidel BOZP a PO,
- aktivní přístup k řešení problémů,
- pořádek na pracovišti.

Hodnocení průřezových témat bude v každém předmětu včetně praxe u každého žáka provedeno formou slovního ocenění jeho postojů, pochopení probíraného tématu.

Pro zvýšení informovanosti a motivace žáka je kompetencí každého vyučujícího doplnit každou klasifikaci o slovní hodnocení.

### 3.2.5 Realizace bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevenci

Neoddělitelnou součástí teoretického i praktického vyučování je problematika bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, požární ochrany a hygieny práce.

Ve výchovně vzdělávacím procesu vychází výchova k dané problematice z platných právních předpisů, zákonů, prováděcích vládních nařízení, vyhlášek a norem. Výklad musí směřovat od všeobecného ke konkrétnímu, tj. specifickému pro obor mechanik seřizovač.

V učebních prostorách je třeba vytvořit nezbytné podmínky pro zajištění bezpečnosti, požární ochrany a hygieny práce. Nácvik činností, odpovídajících pracím zakázaným mladistvým, mohou žáci vykonávat pouze v rozsahu stanoveném učební osnovou. Pokud to vyžaduje charakter činností, stanoví učební osnova z hlediska bezpečnosti a hygieny práce

podmínky, za kterých je možné výuku provádět. Základními podmínkami bezpečnosti a ochrany zdraví při práci se rozumí:

- důkladné seznámení žáků s předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci, protipožárními předpisy, s technologickými postupy;
- používání technického zařízení, které odpovídá bezpečnostním a protipožárním předpisům;
- používání osobních ochranných pracovních prostředků podle platných předpisů;
- vykonávání stanoveného dohledu a dozoru.

### 3.2.6 Podmínky pro přijímání ke vzdělávání

Přijímání žáků ke studiu v oboru „Mechanik seřizovač“ vychází z přijímacího řádu vydaného ředitelem školy dne 10. 1. 2022 a každoročně upravovaného dle konkrétních podmínek následujícího školního roku. Přijímací řád vychází z obecných podmínek zákona č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon) v platném znění § 59 a 60, kterými se stanoví podmínky ke vzdělávání ve střední škole v souladu s vyhláškou č. 353/2016 Sb., o přijímacím řízení ke střednímu vzdělávání a zákonem 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů.

Základními podmínkami pro přijetí ke vzdělávání jsou:

- Uchazeč úspěšně absolvuje 9. ročník základní školy.
- Výsledky hodnocení předchozího vzdělávání (ZŠ) – výsledný průměrný prospěch posledních dvou ročníků.
- Hodnocení chování „VÝBORNÝ“ v posledních dvou ročnících ZŠ.
- Celkové hodnocení „PROSPĚL“ v posledních dvou ročnících ZŠ.
- Výsledky jednotné přijímací zkoušky (JPZ) – písemné testy se konají z MAT a ČJL. Uchazeči mohou získat maximálně  $50 + 50 = 100$  bodů.
- Uchazeči se SVP, kteří doloží řediteli školy současně s přihláškou platné doporučení školského poradenského zařízení (KPPP, SPC) obsahující podpůrná opatření, mají nárok na uzpůsobené podmínky přijímacího řízení.
- Pořadí uchazečů se stanoví součtem bodů za celkový výsledný průměr ZŠ a výsledným počtem bodů získaných při JPZ, přičemž váha podílu JPZ při celkovém hodnocení uchazeče tvoří 61 %.
- V případě shodného počtu bodů u více uchazečů, rozhoduje o pořadí uchazečů poslední známka z předmětů v tomto pořadí: MAT, ČJL a CJA.
- K přihlášce je nutné doložit lékařský posudek o zdravotní způsobilosti ke vzdělávání zvoleného oboru v souladu s Nařízením vlády č. 211/2010 Sb.

### 3.2.7 Způsob ukončování vzdělávání

Vzdělávání je ukončeno maturitní zkouškou v souladu se zákonem č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon) v platném znění § 72 a 73, § 77 až 82 a v souladu s vyhláškami MŠMT č. 177/2009 Sb., o bližších podmínkách ukončování vzdělávání ve středních školách maturitní zkouškou v platném znění a vyhláškou č. 3/2015 Sb., o některých dokladech o vzdělání, v platném znění.

Ve 3. ročníku je možnost konání ZZ oboru 23-56-H/01 Obráběč kovů dle JZZZ.

## 3.3 Charakteristika školy

*Střední škola – Centrum odborné přípravy technické Kroměříž* je po optimalizačních krocích jedinou školou tohoto druhu v okrese Kroměříž. Studijní nabídka učebních a maturitních oborů je zaměřena na oblast strojírenství, elektrotechniku, autoopravárenství,

agroopravárenství a instalatérství, tedy obory velmi žádané na trhu práce a s plnou uplatnitelností po absolutoriu naší školy.

Škola dále vlastní další akreditace a žáci mohou získat kromě základních pedagogických dokumentů další kvalifikace v oblasti svařování, řízení motorových vozidel, vyhlášky 50, ICT aj.

Škola je aktivním členem Krajského centra dalšího vzdělávání a je zapojena do celoživotního učení formou mnoha kurzů, rekvalifikací a seminářů. Dále je autorizovanou osobou dle zákona 179/2006.

Bohaté zkušenosti má škola v oblasti projektové činnosti a v neposlední řadě z projektů ESF, Leonardo da Vinci, mezinárodní spolupráce apod. Aktivně se účastní práce v OHK Kroměříž, v profesních asociacích a sdruženích. Škola patří k předním školám Zlínského kraje, má široce rozvinutou spolupráci s mnoha firmami a institucemi, včetně mezinárodních vztahů, má silné zázemí a je v povědomí široké veřejnosti.

### 3.4 Výchovné a vzdělávací strategie

#### 3.4.1 Klíčové kompetence

##### **KOMPETENCE K UČENÍ**

- mít pozitivní vztah k učení a vzdělávání;
- ovládat různé techniky učení, umět si vytvořit vhodný studijní režim a podmínky;
- uplatňovat různé způsoby práce s textem (zvl. studijní a analytické čtení), umět efektivně vyhledávat a zpracovávat informace;
- s porozuměním poslouchat mluvené projevy (např. výklad, přednášku, proslov aj.), pořizovat si poznámky;
- využívat ke svému učení různé informační zdroje včetně zkušeností svých i jiných lidí;
- sledovat a hodnotit pokrok při dosahování cílů svého učení, přijímat hodnocení výsledků svého učení ze strany jiných lidí;
- znát možnosti svého dalšího vzdělávání, zejména v oboru a povolání.

##### **KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ**

- porozumět zadání úkolu nebo určit jádro problému, získat informace potřebné k řešení problému, navrhnout způsob řešení, popř. varianty řešení, a zdůvodnit jej, vyhodnotit a ověřit správnost zvoleného postupu a dosažené výsledky;
- uplatňovat při řešení problémů různé metody myšlení a myšlenkové operace;
- volit prostředky a způsoby (pomůcky, studijní literaturu, metody a techniky) vhodné pro splnění jednotlivých aktivit, využívat zkušeností a vědomostí nabytých dříve;
- spolupracovat při řešení problémů s jinými lidmi (týmové řešení).

##### **KOMUNIKATIVNÍ KOMPETENCE**

- vyjadřovat se přiměřeně k účelu jednání a komunikační situaci v projevech mluvených i psaných a vhodně se prezentovat;
- formulovat své myšlenky srozumitelně a souvisle, v písemné podobě přehledně a jazykově správně;
- účastnit se aktivně diskusí, formulovat a obhajovat své názory a postoje;
- zpracovávat běžné administrativní písemnosti a pracovní dokumenty;
- snažit se dodržovat jazykové a stylistické normy i odbornou terminologii;
- zaznamenávat písemně podstatné myšlenky a údaje z textů, popř. projevů jiných lidí;
- vyjadřovat se a vystupovat v souladu se zásadami kultury projevu a chování;

- dosáhnout jazykové způsobilosti potřebné pro základní komunikaci v cizojazyčném prostředí nejméně v jednom cizím jazyce;
- dosáhnout jazykové způsobilosti potřebné pro základní pracovní uplatnění dle potřeb a charakteru příslušné odborné kvalifikace (např. porozumět základní odborné terminologii a základním pracovním pokynům v písemné i ústní formě);
- pochopit výhody znalosti cizích jazyků pro životní i pracovní uplatnění, být motivováni k prohlubování svých jazykových dovedností.

#### **PERSONÁLNÍ A SOCIÁLNÍ KOMPETENCE**

- posuzovat reálně své fyzické a duševní možnosti, odhadovat důsledky svého jednání a chování v různých situacích;
- stanovovat si cíle a priority podle svých osobních schopností, zájmové a pracovní orientace a životních podmínek;
- reagovat adekvátně na hodnocení svého vystupování a způsobu jednání ze strany jiných lidí, přijímat radu i kritiku;
- ověřovat si získané poznatky, kriticky zvažovat názory, postoje a jednání jiných lidí;
- mít odpovědný vztah ke svému zdraví, pečovat o svůj fyzický i duševní rozvoj, být si vědomi důsledků nezdravého životního stylu a závislostí;
- adaptovat se na měnící se životní a pracovní podmínky a podle svých schopností a možností je pozitivně ovlivňovat, být připraveni řešit své sociální i ekonomické záležitosti, být finančně gramotní;
- pracovat v týmu a podílet se na realizaci společných pracovních a jiných činností;
- přijímat a plnit odpovědně svěřené úkoly;
- podněcovat práci týmu vlastními návrhy na zlepšení práce a řešení úkolů, nezaujatě zvažovat návrhy druhých;
- přispívat k vytváření vstřícných mezilidských vztahů a k předcházení osobním konfliktům, nepodléhat předsudkům a stereotypům v přístupu k druhým.

#### **OBČANSKÉ KOMPETENCE A KULTURNÍ POVĚDOMÍ**

- jednat odpovědně, samostatně a iniciativně nejen ve vlastním zájmu, ale i ve veřejném zájmu;
- dodržovat zákony, respektovat práva a osobnost druhých lidí (popř. jejich kulturní specifika), vystupovat proti nesnášenlivosti, xenofobii a diskriminaci;
- jednat v souladu s morálními principy a zásadami společenského chování, přispívat k uplatňování hodnot demokracie;
- uvědomovat si – v rámci plurality a multikulturního soužití – vlastní kulturní, národní a osobnostní identitu, přistupovat s aktivní tolerancí k identitě druhých;
- zajímat se aktivně o politické a společenské dění u nás a ve světě;
- chápat význam životního prostředí pro člověka a jednat v duchu udržitelného rozvoje;
- uznávat hodnotu života, uvědomovat si odpovědnost za vlastní život a spoluodpovědnost při zabezpečování ochrany života a zdraví ostatních;
- uznávat tradice a hodnoty svého národa, chápat jeho minulost i současnost v evropském a světovém kontextu;
- podporovat hodnoty místní, národní, evropské i světové kultury a mít k nim vytvořen pozitivní vztah.

#### **KOMPETENCE K PRACOVNÍMU UPLATNĚNÍ A PODNIKATELSKÝM AKTIVITÁM**

- mít odpovědný postoj k vlastní profesní budoucnosti a tedy i vzdělávání;
- uvědomovat si význam celoživotního učení a být připraveni přizpůsobovat se měnícím se pracovním podmínkám;

- mít přehled o možnostech uplatnění na trhu práce v daném oboru;
- cílevědomě a zodpovědně rozhodovat o své budoucí profesní a vzdělávací dráze;
- mít reálnou představu o pracovních, platových a jiných podmínkách v oboru a o požadavcích zaměstnavatelů na pracovníky a umět je srovnávat se svými představami a předpoklady;
- umět získávat a vyhodnocovat informace o pracovních i vzdělávacích příležitostech, využívat poradenských a zprostředkovatelských služeb jak z oblasti světa práce, tak vzdělávání;
- vhodně komunikovat s potenciálními zaměstnavateli, prezentovat svůj odborný potenciál a své profesní cíle;
- znát obecná práva a povinnosti zaměstnavatelů a pracovníků;
- rozumět podstatě a principům podnikání, mít představu o právních, ekonomických, administrativních, osobnostních a etických aspektech soukromého podnikání;
- dokázat vyhledávat a posuzovat podnikatelské příležitosti v souladu s realitou tržního prostředí, svými předpoklady a dalšími možnostmi

#### **MATEMATICKÉ KOMPETENCE**

- správně používat a převádět běžné jednotky;
- používat pojmy kvantifikujícího charakteru;
- provádět reálný odhad výsledku řešení dané úlohy;
- nacházet vztahy mezi jevy a předměty při řešení praktických úkolů, umět je popsat a využít pro dané řešení;
- číst různé formy grafického znázornění (tabulky, diagramy, grafy, schémata apod.);
- aplikovat znalosti o základních tvarech předmětů a jejich vzájemné poloze v rovině i prostoru;
- aplikovat matematické postupy při řešení praktických úkolů v běžných situacích.

#### **KOMPETENCE VYUŽÍVAT PROSTŘEDKY INFORMAČNÍCH A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ A PRACOVAT S INFORMACEMI**

- pracovat s osobním počítačem a dalšími prostředky informačních a komunikačních technologií;
- pracovat s běžným základním a aplikačním programovým vybavením;
- učit se používat nové aplikace;
- komunikovat elektronickou poštou a využívat další prostředky online a offline komunikace;
- získávat informace z otevřených zdrojů, zejména pak s využitím celosvětové sítě Internet;
- pracovat s informacemi z různých zdrojů nesenými na různých médiích (tištěných, elektronických, audiovizuálních), a to i s využitím prostředků informačních a komunikačních technologií;
- uvědomovat si nutnost posuzovat rozdílnou věrohodnost různých informačních zdrojů a kriticky přistupovat k získaným informacím, být mediálně gramotní.

#### **3.4.2 Odborné kompetence**

##### **PRACOVAT S TECHNICKOU DOKUMENTACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- osvojili si základní vlastnosti při čtení technických výkresů;
- získávali relevantní informace z výrobní dokumentace v konvenční i elektronické podobě;
- vyhledávali informace v normách, katalozích aj. informačních zdrojích;
- aplikovali a využívali získané informace ve výrobních procesech, při seřizování výrobních strojů, zařízení a linek, volbě technologických podmínek apod.;

- zobrazovali základní strojní součásti s podporou počítačového software ve dvojrozměrném a trojrozměrném zobrazení;
- vytvářeli pracovní postupy, stanovovali pracovní podmínky a volili nástroje a nářadí technologicky nesložitých pracovních operací (i s využitím příslušného software na PC);
- prováděli pomocné výpočty a pořizovali pomocné dílenské náčrty zhotovovaných dílů, návrhů úprav výrobních pomůcek apod.

**ROZLIŠIT ELEKTROTECHNICKÉ SOUČÁSTKY A CHARAKTERIZOVAT JEJICH VLASTNOSTI, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- vybírali součástky z katalogu elektronických součástek;
- navrhovali plošné spoje včetně využití výpočetní techniky;
- používali měřicí přístroje k měření elektrických parametrů;
- rozlišili elektronické a logické obvody a charakterizovali jejich činnost;
- řešili obvody stejnosměrného proudu;
- řešili obvody stejnosměrného proudu a napětí;
- určovali elektrický indukční tok, elektrickou indukci a intenzitu elektrického pole;
- zjišťovali základní veličiny magnetického pole;
- řešili obvody střídavého proudu a vytvářeli jejich fázové diagramy;
- poznali vlastnosti synchronních a asynchronních elektrických strojů;
- znali charakteristické vlastnosti elektrických přístrojů.

**OBRÁBĚT MATERIÁLY NA BĚŽNÝCH DRUŽÍCH OBRÁBĚCÍCH STROJŮ ZÁKLADNÍMI TECHNOLOGICKÝMI OPERACEMI, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- rozlišovali obráběné materiály podle jejich normovaného označení;
- znali jejich vlastnosti a zohledňovali je při jejich zpracování;
- určovali s využitím pracovních podkladů druh a typ strojního zařízení pro vykonání předepsané technologické operace;
- volili nástroje, nářadí, měřidla a další pracovní pomůcky, pomocné materiály a hmoty pro vykonání předepsané technologické operace, respektovali přitom požární, hygienická a ekologická hlediska;
- nastavovali předepsané technologické podmínky strojů, popř. je samostatně volili v závislosti na charakteru pracovní operace, materiálu, tvaru a požadované jakosti povrchu obrobku;
- orientovali se v materiálech nástrojů, upínacích prostředcích a řezných podmínkách;
- upínali obrobky s ohledem na jejich tvar a velikost, způsob obrábění a požadavky na rozměrové a geometrické tolerance;
- používali nástroje, upínací prostředky, měřidla a měřicí pomůcky, pomocné a pracovní prostředky a hmoty v souladu se stanoveným či zvoleným pracovním postupem;
- obsluhovali základní druhy konvenčních a číslicově řízených obráběcích strojů při obrábění technologicky středně složitých obrobků;
- posuzovali možnosti využití běžných způsobů nekonvenčního obrábění (elektroerozivní, laser, ultrazvuk, plasma, WJM, AWJM atd.);
- kontrolovali rozměry, tvar, vzájemnou polohu ploch a jakost povrchu obrobků;
- ošetřovali obráběcí stroje, prováděli jejich běžnou údržbu a drobné opravy.

**SEŘIZOVAT BĚŽNÉ DRUHY KONVENČNÍCH I CNC VÝROBNÍCH STROJŮ, ZAŘÍZENÍ A LINEK PRO VYKONÁVÁNÍ STŘEDNĚ NÁROČNÝCH TECHNOLOGICKÝCH OPERACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- seřizovali konvenční obráběcí stroje, seřizovali NC a CNC obráběcí stroje;

- seřizovali s použitím výrobní a technologické dokumentace alespoň jeden druh výrobních strojů, zařízení a linek (např. obráběcích, tvářecích aj.) a technologicky souvisejících manipulačních prostředků;
- nastavovali předepsané technologické podmínky výrobních strojů, zařízení a linek;
- upínali nástroje a výrobní pomůcky a seřizovali jejich polohu;
- vkládali programy do CNC strojů jak dílenským způsobem programování, tak pomocí převodů CAD/CAM;
- vytvářeli pro CNC výrobní stroje dílenské programy;
- prováděli modifikaci, korekci a odzkoušení programů pro CNC stroje;
- kontrolovali dosažení žádoucích výsledků seřízení výrobních strojů, zařízení a linek;
- seznamovali operátory s obsluhou seřízených výrobních strojů, zařízení a linek při vykonávání technologických operací a v potřebném rozsahu je instruovali.

**DBÁT NA BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- trvale dodržovali bezpečnost a ochranu zdraví při práci;
- chápali bezpečnost práce jako nedílnou součást péče o zdraví své i spolupracovníků (i dalších osob vyskytujících se na pracovištích);
- znali a dodržovali základní právní předpisy týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence;
- osvojili si zásady a návyky bezpečné a zdraví neohrožující pracovní činnosti včetně zásad ochrany zdraví při práci u zařízení se zobrazovacími jednotkami (monitory, displeje apod.);
- rozpoznali možnost nebezpečí úrazu nebo ohrožení zdraví a byli schopni zajistit odstranění závad a možných rizik;
- znali systém péče o zdraví pracujících (včetně preventivní péče, uměli uplatňovat nároky na ochranu zdraví v souvislosti s prací, nároky vzniklé úrazem nebo poškozením zdraví v souvislosti s vykonáváním práce);
- byli vybaveni vědomostmi o zásadách poskytování první pomoci při náhlém onemocnění nebo úrazu a dokázali první pomoc sami poskytnout.

**USILOVAT O NEJVYŠŠÍ KVALITU SVÉ PRÁCE, VÝROBKŮ NEBO SLUŽEB, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- chápali prvořadost kvality práce a výrobků;
- chápali kvalitu jako významný nástroj konkurenceschopnosti a dobrého jména podniku;
- dodržovali stanovené normy (standarty) a předpisy související se systémem řízení jakosti zavedeným na pracovišti, dbali na zabezpečování parametrů (standardů) kvality procesů, výrobků nebo služeb, zohledňovali požadavky klienta (zákazníka, občana).

**JEDNAT EKONOMICKY A V SOULADU SE STRATEGIÍ UDRŽITELNÉHO ROZVOJE, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- ekonomicky jednali v souladu se strategií udržitelného rozvoje;
- znali význam, účel a užitečnost vykonávané práce, její finanční, popř. společenské ohodnocení;
- zvažovali při plánování a posuzování určité činnosti (v pracovním procesu i v běžném životě) možné náklady, výnosy a zisk, vliv na životní prostředí, sociální dopady.

**3.4.3 Začlenění průřezových témat**

Školním vzdělávacím programem procházejí čtyři průřezová témata: Občan v demokratické společnosti, Člověk a životní prostředí, Člověk a svět práce a Informační a komunikační technologie. Prostupují celým vzděláváním a promítají se v řadě činností ve



výuce, v žákovských projektech i dalších aktivitách školy jako jsou besedy s odborníky, exkurze a soutěže.

Všechna průřezová témata jsou pokryta napříč všeobecnými i odbornými předměty. Naplnění jednotlivých témat je v kompetenci vyučujících a je uvedeno v tabulkách jednotlivých předmětů v učebních osnovách. Vhodné začlenění musí vycházet ze smyslnosti a naplnitelnosti průřezového tématu.



## 4. Učební plán

### 4.1 Ročníkový učební plán

| Kategorie a názvy vyučovacích předmětů | Zkr.       | Počet týdenních vyučovacích hodin v ročníku |           |           |           | Celkem     |
|----------------------------------------|------------|---------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Ročník                                 |            | 1.                                          | 2.        | 3.        | 4.        |            |
| <b>1. Všeobecně vzdělávací</b>         |            | <b>20</b>                                   | <b>14</b> | <b>11</b> | <b>14</b> | <b>59</b>  |
| Český jazyk a literatura               | CJL        | 3                                           | 2         | 2         | 4         | 11         |
| Cizí jazyk                             | CIJ        | 3                                           | 3         | 3         | 3         | 12         |
| Občanská nauka                         | OBN        | 0                                           | 1         | 1         | 1         | 3          |
| Matematika                             | MAT        | 3                                           | 3         | 3         | 3         | 12         |
| Dějepis                                | DEJ        | 2                                           | 0         | 0         | 0         | 2          |
| Fyzika                                 | FYZ        | 2                                           | 1         | 0         | 0         | 3          |
| Chemie                                 | CHE        | 2                                           | 0         | 0         | 0         | 2          |
| Základy ekologie                       | ZEK        | 1                                           | 0         | 0         | 0         | 1          |
| Inf. a kom. technologie                | ICT        | 2                                           | 2         | 0         | 0         | 4          |
| Tělesná výchova                        | TEV        | 2                                           | 2         | 2         | 2         | 8          |
| Cvičení k MZ (CIJ,MAT)                 | CMZ        | 0                                           | 0         | 0         | 1 1       | 1          |
| <b>2. Odborné teoretické</b>           |            | <b>6</b>                                    | <b>12</b> | <b>10</b> | <b>14</b> | <b>42</b>  |
| Ekonomika                              | EKO        | 0                                           | 0         | 2         | 1         | 3          |
| Technická dokumentace                  | TED        | 2                                           | 1         | 1         | 0         | 4          |
| Strojírenská technologie               | STE        | 1                                           | 1         | 0         | 0         | 2          |
| Strojnictví                            | STR        | 1                                           | 1         | 0         | 0         | 2          |
| Technická mechanika                    | TEM        | 0                                           | 0         | 0         | 2         | 2          |
| Elektrotechnika                        | ELT        | 0                                           | 1         | 1         | 0         | 2          |
| Elektronika                            | ELN        | 0                                           | 0         | 0         | 2         | 2          |
| Mechatronika                           | MET        | 0                                           | 0         | 2         | 2         | 4          |
| Tekutinové mechanismy                  | TKM        | 0                                           | 2         | 0         | 0         | 2          |
| Robotika                               | ROB        | 0                                           | 3 2       | 0         | 0         | 3          |
| Základy aut. a regulace                | ZAR        | 0                                           | 0         | 1         | 0         | 1          |
| Technická měření                       | TME        | 0                                           | 0         | 0         | 1         | 1          |
| CAD/CAM systémy                        | CCS        | 0                                           | 0         | 0         | 3         | 3          |
| Technologie                            | TCH        | 2                                           | 3         | 3         | 3         | 11         |
| <b>3. Odborný výcvik</b>               | <b>ODV</b> | <b>6</b>                                    | <b>9</b>  | <b>14</b> | <b>7</b>  | <b>36</b>  |
| <b>Celkem</b>                          |            | <b>32</b>                                   | <b>35</b> | <b>35</b> | <b>35</b> | <b>137</b> |

### 4.2 Poznámky k učebnímu plánu

- Kapitola jazykové vzdělávání obsahuje dva jazyky – Český jazyk a Anglický jazyk.
- Kapitola přírodovědné vzdělávání se dělí na předmět Fyzika, vyučovaný v prvním a druhém ročníku a předměty Základy ekologie a Chemie, vyučované pouze v prvním ročníku.

3. Kapitola vzdělávání pro zdraví zahrnuje kromě předmětu Tělesná výchova také téma Člověk za mimořádných situací (15 hodin v rámci OBN, ZEK, FYZ a TEV) a sportovní den. Pro žáky se zdravotním omezením se na základě doporučení lékaře nahrazuje předmět Tělesná výchova předmětem Zdravotní tělesná výchova.
4. Estetické vzdělávání je uskutečňováno v rámci předmětu Český jazyk a literatura.
5. V rámci ekonomického vzdělávání se žáci v průběhu čtvrtého ročníku zúčastní besedy na úřadu práce v rozsahu 2 hodin, kde se seznámí se situací na trhu práce, možnostmi rekvalifikace, soukromého podnikání, ale také s možností pokračování v některé z dalších forem studia.
6. Souvislá odborná praxe je realizována ve 2. ročníku v měsíci květnu v délce 4 týdnů, v měsíci červnu ve 3. ročníku žáci konají závěrečnou zkoušku.
7. Ročníková práce je realizována ve 2., 3. a 4. ročníku v odborných předmětech

### 4.3 Přehled využití vyučovacích týdnů ve školním roce

| Činnosti:                                                                | Počet týdnů v ročníku |           |           |           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|
|                                                                          | 1.                    | 2.        | 3.        | 4.        |
| Vyučování dle rozpisu učiva                                              | 33                    | 33        | 33        | 28        |
| Souvislá odborná praxe                                                   | -                     | 4         | -         | -         |
| Závěrečné zkoušky                                                        | -                     | -         | 2         | -         |
| Časová rezerva, opakování učiva, exkurze, výchovně vzdělávací akce apod. | 7                     | 3         | 5         | 5         |
| Maturitní zkouška                                                        | -                     | -         | -         | 2         |
| <b>CELKEM</b>                                                            | <b>40</b>             | <b>40</b> | <b>40</b> | <b>35</b> |

## 5. Přehled rozpracování obsahu vzdělávání v RVP do ŠVP

| Vzdělávací oblasti a obsahové okruhy | Minimální počty hodin za dobu studia dle RVP |             | Předměty                  | Plánované počty hodin za dobu studia dle ŠVP |             | disponibilních hodin |
|--------------------------------------|----------------------------------------------|-------------|---------------------------|----------------------------------------------|-------------|----------------------|
|                                      | týdní                                        | celkové     |                           | týdní                                        | celkové     |                      |
| Jazykové vzdělávání                  |                                              |             |                           |                                              |             |                      |
| - český jazyk                        | 5                                            | 160         | Český jazyk               | 6                                            | 192         |                      |
| - cizí jazyk                         | 10                                           | 320         | Cizí jazyk                | 12                                           | 384         | 2                    |
| Společenskovědní vzdělávání          | 5                                            | 160         | Občanská nauka            | 3                                            | 96          |                      |
|                                      |                                              |             | Dějepis                   | 2                                            | 64          |                      |
| Přírodovědné vzdělávání              | 6                                            | 192         | Fyzika                    | 3                                            | 96          |                      |
|                                      |                                              |             | Chemie                    | 2                                            | 64          |                      |
|                                      |                                              |             | Základy ekologie          | 1                                            | 32          |                      |
| Matematické vzdělávání               | 10                                           | 320         | Matematika                | 12                                           | 384         | 2                    |
| Estetické vzdělávání                 | 5                                            | 160         | Literatura a umění        | 5                                            | 160         |                      |
| Vzdělávání pro zdraví                | 8                                            | 256         | Tělesná výchova           | 8                                            | 256         |                      |
| Vzdělávání v ICT                     | 4                                            | 128         | Inf. a kom. technologie   | 4                                            | 128         |                      |
|                                      |                                              |             | Cvičení k MZ (CIJ,MAT)    | 1                                            | 32          |                      |
| Ekonomické vzdělávání                | 3                                            | 96          | Ekonomika                 | 3                                            | 96          |                      |
| Odborné vzdělávání                   | 42                                           | 1344        | Technická dokumentace     | 4                                            | 128         | 2                    |
|                                      |                                              |             | Strojírenská technologie  | 2                                            | 64          | 1                    |
|                                      |                                              |             | Strojnictví               | 2                                            | 64          | 1                    |
|                                      |                                              |             | Technická mechanika       | 2                                            | 64          | 1                    |
|                                      |                                              |             | Elektrotechnika           | 2                                            | 64          | 2                    |
|                                      |                                              |             | Elektronika               | 2                                            | 64          | 2                    |
|                                      |                                              |             | Mechatronika              | 4                                            | 128         | 2                    |
|                                      |                                              |             | Tekutinové mechanismy     | 2                                            | 64          | 1                    |
|                                      |                                              |             | Robotika                  | 3                                            | 96          |                      |
|                                      |                                              |             | Základy autom. a regulace | 1                                            | 32          | 1                    |
|                                      |                                              |             | Technická měření          | 1                                            | 32          |                      |
|                                      |                                              |             | CAD/CAM systémy           | 3                                            | 96          | 2                    |
|                                      |                                              |             | Technologie               | 11                                           | 352         | 4                    |
|                                      |                                              |             | Odborný výcvik            | 36                                           | 1152        | 7                    |
| Disponibilní hodiny                  | 30                                           | 960         |                           |                                              |             |                      |
| <b>CELKEM</b>                        | <b>128</b>                                   | <b>4096</b> |                           | <b>137</b>                                   | <b>4384</b> | <b>30</b>            |

## 6. Učební osnovy odborného vzdělávání

### 6.1 Technická dokumentace

Osvojení učiva obsahového okruhu vytváří vědomostní základ, nezbytný pro uvědomělé osvojení dovedností pro uplatnění absolventa jako seřizovače strojírenských výrobních zařízení. Tímto základem jsou vědomosti o výrobních zařízeních, jejich agregátech, součástech a funkčních principech a dovednost získávat o nich z různých informačních zdrojů relevantní informace. Nezbytné je i osvojení vědomostí o technických materiálech, a to jak z hlediska jejich použití, tak z hlediska jejich zpracovávání. Cílem je pěstovat u žáků dovednost získávat potřebné informace a dále s nimi pracovat.

Druhé téma okruhu z uvedeného rozvržení vybočuje, neboť zahrnuje informativní přehled strojírenské metalurgie; jeho cílem je především poskytnout žákům vědomosti o druzích strojírenských polotovárů a jejich vlastnostech, důležitých pro jejich další zpracovávání.

Technologie obrábění a tváření, které bezprostředně souvisejí se seřizováním obráběcích a tvářecích strojů, jsou však zařazeny v obsahovém okruhu obsluha a seřizování výrobních strojů, do něhož logicky náležejí.

Učivo obsahového okruhu vyžaduje od žáků dobrou úroveň vědomostí z matematicko-přírodovědné složky vzdělávání, na které navazuje; aplikuje je a dále rozvíjí. Školní vzdělávací programy konstruované na základě tohoto RVP mohou žáky připravovat na budoucí uplatnění nejen v odvětví strojírenství, ale i zařazením obsahu (např. materiálů, strojů a zařízení) úžeji souvisejícího s konkrétními potřebami dalších odvětví.

Cílem vzdělávací oblasti Technická dokumentace je poskytnout žákům základní odborné znalosti z oblasti technického kreslení, které jim umožní základní orientaci při čtení a kreslení technických výkresů a jejich praktickém používání. Obsahový okruh je zaměřen tak, aby si žáci osvojili základní technické dovednosti a normy technického kreslení, porozuměli jim a uměli je správně používat. Žáci se naučí orientovat se v technických normách a strojnických tabulkách a osvojí si technický způsob myšlení.

Žáci jsou připravováni na možnost samostatného podnikání v oboru, vzdělávací oblast je úzce propojena s průřezovým tématem Informační a komunikační technologie.

Vzdělávání směřuje k tomu, aby žáci dovedli:

- využívat technických poznatků v praktickém životě v situacích, které souvisejí s technickou dokumentací;
- efektivně používat strojnické tabulky a čerpat z nich potřebné informace;
- zkoumat a řešit problémy související s navrhováním a konstruováním technických součástí.

### Pojetí vyučovacího předmětu

#### a) Obecné cíle vyučovacího předmětu

Učivo předmětu technická dokumentace rozvíjí u žáků technické myšlení a vytváří předpoklady pro ucelené chápání učiva ostatních odborných předmětů a odborného výcviku.

Žáci se seznamují se způsoby technického zobrazování, poznávají jednotlivé strojní součásti, učí se techniku jejich zobrazování a popisování. Učí se číst strojnické výkresy a schémata a graficky se vyjadřovat. Předmět vede žáky k přesné a svědomité práci a pomáhá vytvářet prostorovou představivost. Cílem předmětu je dorozumět se v technické praxi pomocí grafických zobrazovacích prostředků, orientovat se ve výkresech a schématech pro výrobu, montáž, instalaci, revizi a opravy strojních zařízení.

Předmět má vytvářet smysl pro přesnou, svědomitou a pečlivou práci a současně rozvíjet estetickou stránku jejich osobnosti. Umožňuje rozvíjet a upevňovat prostorovou představivost a obrazotvornost při kreslení těles a vytváření asociací mezi reálnými předměty a jejich technickém zobrazení. Prohlubuje komunikativní, grafickou a numerickou dovednost a schopnost řešit technické problémy tím, že učí a cvičí schopnost vlastní tvorby při zhotovování náčrtů a jednoduchých výkresů dle pravidel a norem technického vyjadřování jako nezbytného předpokladu a součásti profilu absolventa technického studia a profese. Důležitým cílem je také učení systému práce s dokumentací a vyhledávání parametrů v normách a v dalších nosičích a zdrojích dokumentace ve vazbě na technologické postupy.

### **b) Charakteristika učiva**

Učivo je uspořádáno tak, aby prohloubením prostorové představivosti a seznámením se se základními normami dokázali žáci vypracovat i čistě jednoduché technické výkresy. Učivo poskytuje žákům vědomosti o technické normalizaci, zásadách technického zobrazování, kótování, tolerování a značení jakostí povrchu a kreslení konstrukčních prvků. Žáci získají představu o vztahu mezi skutečným tvarem součásti a jejich zobrazením, naučí se kreslit náčrty a výkresy strojních součástí.

Největší důraz je kladen na to, aby absolvent četl a rozuměl především strojírenským výkresům a technickým manuálům. Zvýšená pozornost je proto věnována zobrazování součástí strojního zařízení, funkčních strojních celků a schémat mechanismů. Na základní technická strojírenská témata v dalších ročnících navazuje seznámení s moderními směry zhotovení technické dokumentace – systémy CAD a CAD/CAM.

### **c) Směřování výuky v oblasti citů, postojů, hodnot a preferencí**

Výuka musí vytvořit předpoklady pro získání odborných vědomostí a dovedností, které se dají využít v ostatních odborných předmětech a umožní rozvoj technického myšlení.

### **d) Pojetí výuky**

Jednotlivé kapitoly učiva budou vysvětlovány formou výkladu dílčí teorie, která je postupně složitější, vždy s následným praktickým procvičováním ve skupinách a případně i individuálně na zadaných modelových či skutečných příkladech určených ke grafickému či písemnému řešení. Nedílnou součástí bude využití AV techniky především pro výklad a případné procvičování a řešení konkrétních situací a praktických příkladů. Důraz bude kladen na úroveň vedení vlastních sešitů a na grafickou a estetickou úroveň dalších zpracovávaných úloh.

K výuce budou užity jako pomůcky skutečné výkresy, schémata, strojírenské tabulky a normy. Dále budou použity, z důvodu nutné racionalizace práce kolektivu žáků, připravené pracovní listy k daným tématům zejména z oblasti vlastního promítání – pro jeho výklad, procvičování a ověřování znalostí. Součástí názorného výkladu a ověřování znalostí jsou především sady modelů a skutečných součástí, tiskopisy a dále vybraný software.

### **e) Hodnocení výsledků žáků**

Po každém probraném tématu jsou žáci orientačně zkoušeni ústní nebo písemnou formou. Významné písemné práce následují po probrání a procvičení tematického celku. Žákům jsou zadávány samostatné práce, přispívající k jejich celkovému hodnocení. Učitel zohledňuje úroveň odborných vědomostí a dovedností, používání správné terminologie, samostatnost a plynulost projevu žáka, jeho odborný zájem a aktivitu.

**f) Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a průřezových témat**

Tento předmět přispívá k významnou měrou k profilování žáka jako technika – specialisty. Je úzce spojen a je základem pro další technické předměty jako jsou především strojnictví, strojírenská technologie, technologie a odborný výcvik.

**Průřezová témata****Informační a komunikační technologie**

*Jedním z nejvýznamnějších procesů, probíhajících v současnosti v ekonomicky vyspělých zemích, je budování tzv. informační společnosti. Informační společnost je charakterizována podstatným využíváním digitálního zpracování, přenosu a uchovávání informací. Technologickou základnou této proměny je využívání prvků moderních informačních a komunikačních technologií.*

*V době budování informační a znalostní společnosti je vzdělávání v informačních a komunikačních technologiích nejen nezbytnou podmínkou úspěchu jednotlivce, ale i celého hospodářství. Ze zpracování informací prostředky informačních a komunikačních technologií se stává také významná ekonomická aktivita. Informační a komunikační technologie stále více pronikají i do tradičních sektorů, tj. do průmyslu, zemědělství, prostupují občanskými a společenskými aktivitami, jsou součástí využití volného času. Tento vývoj přináší nové pracovní příležitosti a zásadně ovlivňuje charakter společnosti – dochází k přesunu zaměstnanosti nejen do oblasti práce s informacemi, ale i do oblasti služeb obecně. Vyhledávání, zpracovávání, uchovávání i předávání informací se stává prakticky nezávislé na časových, prostorových, či kvantitativních omezeních.*

*Informační a komunikační technologie již v současnosti pronikají nejenom do všech oborů, ale také do většiny činností, a to bez ohledu na intelektuální úroveň, na které jsou vykonávány. Je tedy zcela nezbytné promítnout požadavky na práci s prostředky informačních a komunikačních technologií do všech stupňů a oborů vzdělání.*

*Práce s prostředky informačních a komunikačních technologií má dnes nejen průpravnou funkci pro odbornou složku vzdělání, ale také patří ke všeobecnému vzdělání moderního člověka. Žáci jsou připravováni k tomu, aby byli schopni pracovat s prostředky informačních a komunikačních technologií a efektivně je využívali jak v průběhu vzdělávání, tak při výkonu povolání (tedy i při řešení pracovních úkolů v rámci profese, na kterou se připravují), stejně jako v činnostech, které jsou a budou běžnou součástí jejich osobního a občanského života.*

**Člověk a svět práce**

*Jedním ze základních cílů vymezených tímto rámcovým vzdělávacím programem je příprava takového absolventa, který má nejen určitý odborný profil, ale který se díky němu dokáže také úspěšně prosadit na trhu práce i v životě.*

*Průřezové téma Člověk a svět práce doplňuje znalosti a dovednosti žáka získané v odborné složce vzdělávání o nejdůležitější poznatky a dovednosti související s jeho uplatněním ve světě práce, které by mu měly pomoci při rozhodování o další profesní a vzdělávací orientaci, při vstupu na trh práce a při uplatňování pracovních práv.*

**1. ročník, 2 h týdně, povinný předmět****Klíčové kompetence****KOMPETENCE K UČENÍ**

- mít pozitivní vztah k učení a vzdělávání;
- ovládat různé techniky učení, umět si vytvořit vhodný studijní režim a podmínky;

- uplatňovat různé způsoby práce s textem (zvl. studijní a analytické čtení), umět efektivně vyhledávat a zpracovávat informace; být čtenářsky gramotný;
- s porozuměním poslouchat mluvené projevy (např. výklad, přednášku, proslov aj.), pořizovat si poznámky;
- využívat ke svému učení různé informační zdroje včetně zkušeností svých i jiných lidí;
- sledovat a hodnotit pokrok při dosahování cílů svého učení, přijímat hodnocení výsledků svého učení ze strany jiných lidí;
- znát možnosti svého dalšího vzdělávání, zejména v oboru a povolání.

#### **KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ**

- porozumět zadání úkolu nebo určit jádro problému, získat informace potřebné k řešení problému, navrhnout způsob řešení, popř. varianty řešení, a zdůvodnit jej, vyhodnotit a ověřit správnost zvoleného postupu a dosažené výsledky;
- uplatňovat při řešení problémů různé metody myšlení (logické, matematické, empirické) a myšlenkové operace;
- spolupracovat při řešení problémů s jinými lidmi (týmové řešení);
- volit prostředky a způsoby (pomůcky, studijní literaturu, metody a techniky) vhodné pro splnění jednotlivých aktivit, využívat zkušeností a vědomostí nabytých dříve.

#### **KOMPETENCE VYUŽÍVAT PROSTŘEDKY INFORMAČNÍCH A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ A PRACOVAT S INFORMACEMI**

- pracovat s osobním počítačem a dalšími prostředky informačních a komunikačních technologií;
- pracovat s běžným základním a aplikačním programovým vybavením;
- komunikovat elektronickou poštou a využívat další prostředky online a offline komunikace;
- získávat informace z otevřených zdrojů, zejména pak s využitím celosvětové sítě Internet;
- pracovat s informacemi z různých zdrojů nesenými na různých médiích (tištěných, elektronických, audiovizuálních), a to i s využitím prostředků informačních a komunikačních technologií;
- uvědomovat si nutnost posuzovat rozdílnou věrohodnost různých informačních zdrojů a kriticky přistupovat k získaným informacím, být mediálně gramotný.

#### **MATEMATICKÉ KOMPETENCE**

- správně používat a převádět běžné jednotky;
- používat pojmy kvantifikujícího charakteru;
- provádět reálný odhad výsledku řešení dané úlohy;
- nacházet vztahy mezi jevy a předměty při řešení praktických úkolů, umět je vymezit, popsat a správně využít pro dané řešení;
- číst a vytvářet různé formy grafického znázornění (tabulky, diagramy, grafy, schémata apod.);
- aplikovat znalosti o základních tvarech předmětů a jejich vzájemné poloze v rovině i prostoru;
- efektivně aplikovat matematické postupy při řešení různých praktických úkolů v běžných situacích.

#### **KOMPETENCE K PRACOVNÍMU UPLATNĚNÍ A PODNIKATELSKÝM AKTIVITÁM**

- mít odpovědný postoj k vlastní profesní budoucnosti a tedy i vzdělávání;
- uvědomovat si význam celoživotního učení a být připraveni přizpůsobovat se měnícím se pracovním podmínkám;



- mít přehled o možnostech uplatnění na trhu práce v daném oboru;
- cílevědomě a zodpovědně rozhodovat o své budoucí profesní a vzdělávací dráze
- mít reálnou představu o pracovních, platových a jiných podmínkách v oboru a o požadavcích zaměstnavatelů na pracovníky a umět je srovnávat se svými představami a předpoklady.

#### **OBČANSKÉ KOMPETENCE A KULTURNÍ POVĚDOMÍ**

- jednat odpovědně, samostatně a iniciativně nejen ve vlastním zájmu, ale i ve veřejném zájmu;
- dodržovat zákony, respektovat práva a osobnost druhých lidí (popř. jejich kulturní specifika), vystupovat proti nesnášenlivosti, xenofobii a diskriminaci;
- jednat v souladu s morálními principy a zásadami společenského chování, přispívat k uplatňování hodnot demokracie.

#### **PERSONÁLNÍ A SOCIÁLNÍ KOMPETENCE**

- posuzovat reálně své fyzické a duševní možnosti, odhadovat důsledky svého jednání a chování v různých situacích;
- mít odpovědný vztah ke svému zdraví, pečovat o svůj fyzický i duševní rozvoj, být si vědomi důsledků nezdravého životního stylu a závislostí;
- reagovat adekvátně na hodnocení svého vystupování a způsobu jednání ze strany jiných lidí, přijímat radu i kritiku;
- ověřovat si získané poznatky, kriticky zvažovat názory, postoje a jednání jiných lidí;
- přijímat a plnit odpovědně svěřené úkoly;
- pracovat v týmu a podílet se na realizaci společných pracovních a jiných činností.

#### **KOMUNIKATIVNÍ KOMPETENCE**

- vyjadřovat se přiměřeně k účelu jednání a komunikační situaci v projevech mluvených i psaných a vhodně se prezentovat;
- formulovat své myšlenky srozumitelně a souvisle, v písemné podobě přehledně a jazykově správně;
- dodržovat jazykové a stylistické normy i odbornou terminologii;
- zaznamenávat písemně podstatné myšlenky a údaje z textů a projevů jiných lidí (přednášek, diskusí, porad apod.);
- dosáhnout jazykové způsobilosti potřebné pro pracovní uplatnění dle potřeb a charakteru příslušné odborné kvalifikace (např. porozumět běžné odborné terminologii a pracovním pokynům v písemné i ústní formě);
- vyjadřovat se a vystupovat v souladu se zásadami kultury projevu a chování.

#### **Odborné kompetence**

##### **JEDNAT EKONOMICKY A V SOULADU SE STRATEGIÍ UDRŽITELNÉHO ROZVOJE, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- znali význam, účel a užitečnost vykonávané práce, její finanční, popř. společenské ohodnocení.

##### **USILOVAT O NEJVYŠŠÍ KVALITU SVÉ PRÁCE, VÝROBKŮ NEBO SLUŽEB, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- chápali kvalitu jako významný nástroj konkurenceschopnosti a dobrého jména podniku;
- dodržovali stanovené normy (standarty) a předpisy související se systémem řízení jakosti zavedeným na pracovišti.



# OBRÁBĚT MATERIÁLY NA BĚŽNÝCH DRUŽÍCH OBRÁBĚCÍCH STROJŮ ZÁKLADNÍMI TECHNOLOGICKÝMI OPERACEMI, TZN., ABY ABSOLVENTI:

- volili nástroje, nářadí, měřidla a další pracovní pomůcky, pomocné materiály a hmoty pro vykonání předepsané technologické operace, respektovali přitom požární, hygienická a ekologická hlediska;
- kontrolovali rozměry, tvar, vzájemnou polohu ploch a jakost povrchu obrobků;
- rozlišovali obráběné materiály podle jejich normovaného označení, znali jejich vlastnosti a zohledňovali je při jejich zpracování;
- určovali s využitím pracovních podkladů druh a typ strojního zařízení pro vykonání předepsané technologické operace.

## PRACOVAT S TECHNICKOU DOKUMENTACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:

- získávali relevantní informace z výrobní dokumentace v konvenční i elektronické podobě
- vyhledávali informace v normách, katalozích aj. informačních zdrojích;
- aplikovali a využívali získané informace ve výrobních procesech, při seřizování výrobních strojů, zařízení a linek, volbě technologických podmínek apod.;
- zobrazovali základní strojní součásti s podporou počítačového software ve dvojrozměrném a trojrozměrném zobrazení;
- vytvářeli pracovní postupy, stanovovali pracovní podmínky a volili nástroje a nářadí technologicky nesložitých pracovních operací (i s využitím příslušného software na PC);
- prováděli pomocné výpočty a pořizovali pomocné dílenské náčrty zhotovovaných dílů, návrhů úprav výrobních pomůcek apod.

### 1. Úvod do technické dokumentace

2 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                      | učivo                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - orientuje se v technickém názvosloví                                   | 1.1 Význam a úkol technické dokumentace, pomůcky pro technické kreslení<br>1.2 Zásady kreslení od ruky a s použitím pomůcek |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b> |                                                                                                                             |

### 2. Normalizace v technické dokumentaci

5 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                          | učivo                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - orientuje se v technickém názvosloví<br>- zná formáty výkresů<br>- umí používat jednotlivé druhy čar<br>- umí používat normalizované písmo | 2.1 Technické výkresy – druhy, formáty, rozmnožování, skládání<br>2.2 Druhy čar a jejich použití, popisování výkresů, měřítko zobrazení<br>2.3 Normalizované písmo<br>2.3.1 Základní vztahy normalizovaného písma<br>2.3.2 Psaní od ruky a podle šablony |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b><br><b>Člověk a svět práce</b>                                       |                                                                                                                                                                                                                                                          |

### 3. Technické zobrazování

37 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                | učivo                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| - umí zobrazovat hranatá i rotační tělesa ve třech průmětech, v řezech i průřezech | 3.1 Náзорé zobrazování<br>3.2 Pravoúhlé promítání na několik průmětů |

|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zvládá zobrazování jednoduchých průníků těles</li> <li>- umí zjednodušovat a přerušovat obrazy těles</li> </ul> | 3.3 Zobrazování jednoduchých a složitých hranatých i rotačních těles<br>3.4 Promítání na pomocnou průmětnu<br>3.5 Kreslení řezů a průřezů<br>3.6 Kreslení průníků<br>3.7 Zjednodušování a přerušování obrazů<br>3.8 Zobrazování přetvořených součástí |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b>                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                       |

#### 4. Kreslení náčrtů 3 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                        | učivo                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- umí pořizovat technické náčrty od ruky</li> </ul> | 4.1 Význam technických náčrtů, základní prvky náčrtů od ruky<br>4.2 Pravidla kreslení náčrtů |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b>                                    |                                                                                              |

#### 5. Kótování na strojnických výkresech 9 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                           | učivo                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- umí okótovat obraz součásti podle požadavků technologie výroby</li> <li>- umí kótovat průměry, poloměry, úhly, rozteče, sklon, kuželovitost, jehlanovitost a zkosení hran</li> </ul> | 5.1 Základní pojmy a pravidla kótování<br>5.2 Soustava kót, funkční a technologické kótování<br>5.3 Kótování průměrů, poloměrů, úhlů, oblouků<br>5.4 Kótování děr a jejich roztečí<br>5.5 Kótování sklonu, kuželovitosti, jehlanovitosti a zkosených hran |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b><br><b>Člověk a svět práce</b>                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                           |

#### 6. Předepisování přesnosti rozměrů, tvaru a polohy 7 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | učivo                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná základní pojmy a názvosloví</li> <li>- dokáže vysvětlit podstatu lícovací soustavy ISO</li> <li>- umí vyhledat mezní úchytky rozměrů a vypočítat mezní rozměry, toleranci, vůli a přesah</li> <li>- úchytky geometrického tvaru a vzájemné polohy jejich ploch a prvků</li> </ul> | 6.1 Tolerování rozměrů, základní pojmy, uložení<br>6.2 Soustava uložení ISO<br>6.3 Zapisování tolerancí a mezních úchytek na výkrese<br>6.4 Tolerování polohy roztečí, os a děr, tolerování úhlů<br>6.5 Tolerování tvaru a polohy |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b><br><b>Člověk a svět práce</b>                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                   |

## 7. Předepisování jakosti povrchu

3 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                                                        | učivo                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - vyčte z výkresu jakost a úpravu povrchu součástí, jejich tepelné zpracování a další požadavky a umí na výkrese předepsat | 7.1 Posuzování drsnosti povrchu<br>7.2 Předepisování drsnosti povrchu<br>7.3 Předepisování úpravy povrchu a tepelného zpracování |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b><br><b>Člověk a svět práce</b>                     |                                                                                                                                  |

## 2. ročník, 1 h týdně, povinný předmět

**Klíčové kompetence**
**KOMPETENCE K UČENÍ**

- mít pozitivní vztah k učení a vzdělávání
- ovládat různé techniky učení, umět si vytvořit vhodný studijní režim a podmínky
- uplatňovat různé způsoby práce s textem (zvl. studijní a analytické čtení), umět efektivně vyhledávat a zpracovávat informace; být čtenářsky gramotný
- s porozuměním poslouchat mluvené projevy (např. výklad, přednášku, proslov aj.), pořizovat si poznámky
- využívat ke svému učení různé informační zdroje včetně zkušeností svých i jiných lidí
- sledovat a hodnotit pokrok při dosahování cílů svého učení, přijímat hodnocení výsledků svého učení ze strany jiných lidí
- znát možnosti svého dalšího vzdělávání, zejména v oboru a povolání

**KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ**

- porozumět zadání úkolu nebo určit jádro problému, získat informace potřebné k řešení problému, navrhnout způsob řešení, popř. varianty řešení, a zdůvodnit jej, vyhodnotit a ověřit správnost zvoleného postupu a dosažené výsledky;
- uplatňovat při řešení problémů různé metody myšlení (logické, matematické, empirické) a myšlenkové operace;
- volit prostředky a způsoby (pomůcky, studijní literaturu, metody a techniky) vhodné pro splnění jednotlivých aktivit, využívat zkušeností a vědomostí nabytých dříve;
- spolupracovat při řešení problémů s jinými lidmi (týmové řešení).

**KOMPETENCE VYUŽÍVAT PROSTŘEDKY INFORMAČNÍCH A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ A PRACOVAT S INFORMACEMI**

- pracovat s osobním počítačem a dalšími prostředky informačních a komunikačních technologií;
- pracovat s běžným základním a aplikačním programovým vybavením;
- učit se používat nové aplikace;
- komunikovat elektronickou poštou a využívat další prostředky online a offline komunikace;
- získávat informace z otevřených zdrojů, zejména pak s využitím celosvětové sítě Internet;
- pracovat s informacemi z různých zdrojů nesenými na různých médiích (tištěných, elektronických, audiovizuálních), a to i s využitím prostředků informačních a komunikačních technologií;

- uvědomovat si nutnost posuzovat rozdílnou věrohodnost různých informačních zdrojů a kriticky přistupovat k získaným informacím, být mediálně gramotní.

#### **MATEMATICKÉ KOMPETENCE**

- správně používat a převádět běžné jednotky;
- používat pojmy kvantifikujícího charakteru;
- provádět reálný odhad výsledku řešení dané úlohy;
- nacházet vztahy mezi jevy a předměty při řešení praktických úkolů, umět je vymezit, popsat a správně využít pro dané řešení;
- číst a vytvářet různé formy grafického znázornění (tabulky, diagramy, grafy, schémata apod.);
- aplikovat znalosti o základních tvarech předmětů a jejich vzájemné poloze v rovině i prostoru;
- efektivně aplikovat matematické postupy při řešení různých praktických úkolů v běžných situacích.

#### **KOMPETENCE K PRACOVNÍMU UPLATNĚNÍ A PODNIKATELSKÝM AKTIVITÁM**

- mít odpovědný postoj k vlastní profesní budoucnosti a tedy i vzdělávání; uvědomovat si význam celoživotního učení a být připraveni přizpůsobovat se měnícím se pracovním podmínkám;
- mít přehled o možnostech uplatnění na trhu práce v daném oboru; cílevědomě a zodpovědně rozhodovat o své budoucí profesní a vzdělávací dráze;
- mít reálnou představu o pracovních, platových a jiných podmínkách v oboru a o požadavcích zaměstnavatelů na pracovníky a umět je srovnávat se svými představami a předpoklady.

#### **OBČANSKÉ KOMPETENCE A KULTURNÍ POVĚDOMÍ**

- jednat odpovědně, samostatně a iniciativně nejen ve vlastním zájmu, ale i ve veřejném zájmu;
- dodržovat zákony, respektovat práva a osobnost druhých lidí (popř. jejich kulturní specifika), vystupovat proti nesnášenlivosti, xenofobii a diskriminaci.

#### **PERSONÁLNÍ A SOCIÁLNÍ KOMPETENCE**

- posuzovat reálně své fyzické a duševní možnosti, odhadovat důsledky svého jednání a chování v různých situacích;
- stanovovat si cíle a priority podle svých osobních schopností, zájmové a pracovní orientace a životních podmínek;
- reagovat adekvátně na hodnocení svého vystupování a způsobu jednání ze strany jiných lidí, přijímat radu i kritiku;
- ověřovat si získané poznatky, kriticky zvažovat názory, postoje a jednání jiných lidí;
- mít odpovědný vztah ke svému zdraví, pečovat o svůj fyzický i duševní rozvoj, být si vědomi důsledků nezdravého životního stylu a závislostí;
- přijímat a plnit odpovědně svěřené úkoly.

#### **KOMUNIKATIVNÍ KOMPETENCE**

- formulovat své myšlenky srozumitelně a souvisle, v písemné podobě přehledně a jazykově správně;
- vyjadřovat se přiměřeně k účelu jednání a komunikační situaci v projevech mluvených i psaných a vhodně se prezentovat;
- účastnit se aktivně diskusí, formulovat a obhajovat své názory a postoje.

**JEDNAT EKONOMICKY A V SOULADU SE STRATEGIÍ UDRŽITELNÉHO ROZVOJE, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- znali význam, účel a užitečnost vykonávané práce, její finanční, popř. společenské ohodnocení;
- zvažovali při plánování a posuzování určité činnosti (v pracovním procesu i v běžném životě) možné náklady, výnosy a zisk, vliv na životní prostředí, sociální dopady.

**USILOVAT O NEJVYŠŠÍ KVALITU SVÉ PRÁCE, VÝROBKŮ NEBO SLUŽEB, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- chápali kvalitu jako významný nástroj konkurenceschopnosti a dobrého jména podniku;
- dodržovali stanovené normy (standarty) a předpisy související se systémem řízení jakosti zavedeným na pracovišti.

**OBRÁBĚT MATERIÁLY NA BĚŽNÝCH DRUŽÍCH OBRÁBĚCÍCH STROJŮ ZÁKLADNÍMI TECHNOLOGICKÝMI OPERACEMI, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- volili nástroje, nářadí, měřidla a další pracovní pomůcky, pomocné materiály a hmoty pro vykonání předepsané technologické operace, respektovali přitom požární, hygienická a ekologická hlediska;
- kontrolovali rozměry, tvar, vzájemnou polohu ploch a jakost povrchu obrobků;
- rozlišovali obráběné materiály podle jejich normovaného označení, znali jejich vlastnosti a zohledňovali je při jejich zpracování;
- určovali s využitím pracovních podkladů druh a typ strojního zařízení pro vykonání předepsané technologické operace.

**PRACOVAT S TECHNICKOU DOKUMENTACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- získávali relevantní informace z výrobní dokumentace v konvenční i elektronické podobě;
- vyhledávali informace v normách, katalozích aj. informačních zdrojích;
- aplikovali a využívali získané informace ve výrobních procesech, při seřizování výrobních strojů, zařízení a linek, volbě technologických podmínek apod.;
- zobrazovali základní strojní součásti s podporou počítačového software ve dvojrozměrném a trojrozměrném zobrazení;
- vytvářeli pracovní postupy, stanovovali pracovní podmínky a volili nástroje a nářadí technologicky nesložitých pracovních operací (i s využitím příslušného software na PC);
- prováděli pomocné výpočty a pořizovali pomocné dílenské náčrty zhotovovaných dílů, návrhů úprav výrobních pomůcek apod.

**1. Kreslení spojovacích strojních součástí**
**22 hodin**

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | učivo                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- umí vyplnit popisová pole a orientuje se v nich</li> <li>- umí v tabulkách vyhledat rozměry normalizovaných spojovacích součástí a zná způsoby jejich zobrazování</li> <li>- kreslí výkresy strojních součástí pomocí CAD (také k tvorbě programů pro CNC stroje)</li> </ul> | 1.1 Popisové pole výkresu<br>1.2 Čepy, kolíky, závlačky, pojistné kroužky<br>1.3 Klíny a pera<br>1.4 Závity, šrouby, matice, lícování závitů |

pokrytí průřezových témat  
**Informační a komunikační technologie**  
**Člověk a svět práce**

## 2. Kreslení základních součástí pro přenos rotačního pohybu

11 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                 | učivo                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- umí zobrazovat součásti pro přenos otáčivého pohybu</li> <li>- využívá k práci s konstrukční a technologickou dokumentací výpočetní techniku s příslušnými aplikačními programy</li> </ul> | 2.1 Hřídele, drážkové hřídele a náboje<br>2.2 Klínové řemenice<br>2.3 Ložiska |

pokrytí průřezových témat  
**Informační a komunikační technologie**  
**Člověk a svět práce**

## 3. ročník, 1 h týdně, povinný předmět

### Klíčové kompetence

#### KOMPETENCE K UČENÍ

- mít pozitivní vztah k učení a vzdělávání;
- ovládat různé techniky učení, umět si vytvořit vhodný studijní režim a podmínky;
- uplatňovat různé způsoby práce s textem (zvl. studijní a analytické čtení), umět efektivně vyhledávat a zpracovávat informace; být čtenářsky gramotný;
- s porozuměním poslouchat mluvené projevy (např. výklad, přednášku, proslov aj.), pořizovat si poznámky;
- využívat ke svému učení různé informační zdroje včetně zkušeností svých i jiných lidí;
- sledovat a hodnotit pokrok při dosahování cílů svého učení, přijímat hodnocení výsledků svého učení ze strany jiných lidí;
- znát možnosti svého dalšího vzdělávání, zejména v oboru a povolání.

#### KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

- porozumět zadání úkolu nebo určit jádro problému, získat informace potřebné k řešení problému, navrhnout způsob řešení, popř. varianty řešení, a zdůvodnit jej, vyhodnotit a ověřit správnost zvoleného postupu a dosažené výsledky;
- uplatňovat při řešení problémů různé metody myšlení (logické, matematické, empirické) a myšlenkové operace;
- volit prostředky a způsoby (pomůcky, studijní literaturu, metody a techniky) vhodné pro splnění jednotlivých aktivit, využívat zkušeností a vědomostí nabytých dříve;
- spolupracovat při řešení problémů s jinými lidmi (týmové řešení).

#### KOMPETENCE VYUŽÍVAT PROSTŘEDKY INFORMAČNÍCH A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ A PRACOVAT S INFORMACEMI

- pracovat s osobním počítačem a dalšími prostředky informačních a komunikačních technologií;
- pracovat s běžným základním a aplikačním programovým vybavením;
- učit se používat nové aplikace;
- komunikovat elektronickou poštou a využívat další prostředky online a offline komunikace;

- získávat informace z otevřených zdrojů, zejména pak s využitím celosvětové sítě Internet;
- pracovat s informacemi z různých zdrojů nesenými na různých médiích (tištěných, elektronických, audiovizuálních), a to i s využitím prostředků informačních a komunikačních technologií;
- uvědomovat si nutnost posuzovat rozdílnou věrohodnost různých informačních zdrojů a kriticky přistupovat k získaným informacím, být mediálně gramotní.

#### **MATEMATICKÉ KOMPETENCE**

- správně používat a převádět běžné jednotky;
- používat pojmy kvantifikujícího charakteru;
- provádět reálný odhad výsledku řešení dané úlohy;
- nacházet vztahy mezi jevy a předměty při řešení praktických úkolů, umět je vymezit, popsat a správně využít pro dané řešení;
- číst a vytvářet různé formy grafického znázornění (tabulky, diagramy, grafy, schémata apod.);
- aplikovat znalosti o základních tvarech předmětů a jejich vzájemné poloze v rovině i prostoru;
- efektivně aplikovat matematické postupy při řešení různých praktických úkolů v běžných situacích.

#### **KOMPETENCE K PRACOVNÍMU UPLATNĚNÍ A PODNIKATELSKÝM AKTIVITÁM**

- mít odpovědný postoj k vlastní profesní budoucnosti a tedy i vzdělávání; uvědomovat si význam celoživotního učení a být připraveni přizpůsobovat se měnícím se pracovním podmínkám;
- mít přehled o možnostech uplatnění na trhu práce v daném oboru; cílevědomě a zodpovědně rozhodovat o své budoucí profesní a vzdělávací dráze;
- mít reálnou představu o pracovních, platových a jiných podmínkách v oboru a o požadavcích zaměstnavatelů na pracovníky a umět je srovnávat se svými představami a předpoklady.

#### **OBČANSKÉ KOMPETENCE A KULTURNÍ POVĚDOMÍ**

- jednat odpovědně, samostatně a iniciativně nejen ve vlastním zájmu, ale i ve veřejném zájmu;
- dodržovat zákony, respektovat práva a osobnost druhých lidí (popř. jejich kulturní specifika), vystupovat proti nesnášenlivosti, xenofobii a diskriminaci.

#### **PERSONÁLNÍ A SOCIÁLNÍ KOMPETENCE**

- posuzovat reálně své fyzické a duševní možnosti, odhadovat důsledky svého jednání a chování v různých situacích;
- stanovovat si cíle a priority podle svých osobních schopností, zájmové a pracovní orientace a životních podmínek;
- reagovat adekvátně na hodnocení svého vystupování a způsobu jednání ze strany jiných lidí, přijímat radu i kritiku;
- ověřovat si získané poznatky, kriticky zvažovat názory, postoje a jednání jiných lidí;
- mít odpovědný vztah ke svému zdraví, pečovat o svůj fyzický i duševní rozvoj, být si vědomi důsledků nezdravého životního stylu a závislostí;
- přijímat a plnit odpovědně svěřené úkoly.

## KOMUNIKATIVNÍ KOMPETENCE

- formulovat své myšlenky srozumitelně a souvisle, v písemné podobě přehledně a jazykově správně;
- vyjadřovat se přiměřeně k účelu jednání a komunikační situaci v projevech mluvených i psaných a vhodně se prezentovat;
- účastnit se aktivně diskusí, formulovat a obhajovat své názory a postoje.

## Odborné kompetence

### JEDNAT EKONOMICKY A V SOULADU SE STRATEGIÍ UDRŽITELNÉHO ROZVOJE, TZN., ABY ABSOLVENTI:

- znali význam, účel a užitečnost vykonávané práce, její finanční, popř. společenské ohodnocení;
- zvažovali při plánování a posuzování určité činnosti (v pracovním procesu i v běžném životě) možné náklady, výnosy a zisk, vliv na životní prostředí, sociální dopady.

### USILOVAT O NEJVYŠŠÍ KVALITU SVÉ PRÁCE, VÝROBKŮ NEBO SLUŽEB, TZN., ABY ABSOLVENTI:

- chápali kvalitu jako významný nástroj konkurenceschopnosti a dobrého jména podniku;
- dodržovali stanovené normy (standarty) a předpisy související se systémem řízení jakosti zavedeným na pracovišti.

### OBRÁBĚT MATERIÁLY NA BĚŽNÝCH DRUŽÍCH OBRÁBĚCÍCH STROJŮ ZÁKLADNÍMI TECHNOLOGICKÝMI OPERACEMI, TZN., ABY ABSOLVENTI:

- volili nástroje, nářadí, měřidla a další pracovní pomůcky, pomocné materiály a hmoty pro vykonání předepsané technologické operace, respektovali přitom požární, hygienická a ekologická hlediska;
- kontrolovali rozměry, tvar, vzájemnou polohu ploch a jakost povrchu obrobků;
- rozlišovali obráběné materiály podle jejich normovaného označení, znali jejich vlastnosti a zohledňovali je při jejich zpracování;
- určovali s využitím pracovních podkladů druh a typ strojního zařízení pro vykonání předepsané technologické operace.

### PRACOVAT S TECHNICKOU DOKUMENTACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI

- získávali relevantní informace z výrobní dokumentace v konvenční i elektronické podobě;
- vyhledávali informace v normách, katalogích aj. informačních zdrojích;
- aplikovali a využívali získané informace ve výrobních procesech, při seřizování výrobních strojů, zařízení a linek, volbě technologických podmínek apod.;
- zobrazovali základní strojní součásti s podporou počítačového software ve dvojrozměrném a trojrozměrném zobrazení;
- vytvářeli pracovní postupy, stanovovali pracovní podmínky a volili nástroje a nářadí technologicky nesložitých pracovních operací (i s využitím příslušného software na PC);
- prováděli pomocné výpočty a pořizovali pomocné dílenské náčrty zhotovovaných dílů, návrhů úprav výrobních pomůcek apod.

#### 1. Kreslení složitějších strojních součástí

6 hodin

| výsledky vzdělávání                          | učivo                                          |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------|
| - umí zobrazovat převodové kotouče a pružiny | 1.1 Ozubená kola, řetězová kola<br>1.2 Pružiny |



pokrytí průřezových témat  
**Člověk a životní prostředí**  
**Informační a komunikační technologie**

## 2. Kreslení spojů

6 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                     | učivo                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>umí zobrazovat nerozebíratelné spoje strojních součástí</li> <li>kreslí výkresy strojních součástí pomocí CAD (také k tvorbě programů pro CNC stroje)</li> </ul> | 2.1 Nýty a nýtované konstrukce<br>2.2 Svary a svařované konstrukce<br>2.3 Pájené a lepené spoje |

pokrytí průřezových témat  
**Člověk a svět práce**  
**Informační a komunikační technologie**

## 3. Výrobní výkresy

2 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                                         | učivo                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>zná požadavky kladené na výrobní výkres a umí je číslovat</li> </ul> | 3.1 Požadavky na výrobní výkres<br>3.2 Číslování výkresů |

pokrytí průřezových témat  
**Člověk a svět práce**  
**Informační a komunikační technologie**

## 4. Výkresy součástí a sestavení

9 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                           | učivo                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>zná zásady pro kreslení výkresů odlitků a výkovků</li> <li>umí nakreslit a čte výkresy jednodušších sestavení, rozpisky součástí, kusovníky a další související dokumentaci</li> </ul> | 4.1 Kreslení odlitků<br>4.2 Kreslení výkovků<br>4.3 Kreslení sestav<br>4.4 Změny na výkresech, slovní a doplňující údaje na výkresech |

pokrytí průřezových témat  
**Informační a komunikační technologie**  
**Člověk a svět práce**

## 5. Čtení výrobních výkresů a výkresů sestavení

6 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                          | učivo                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>umí přečíst a rozebrat výkresy součástí a sestav</li> <li>dokáže navrhnout montážní postup</li> </ul> | 5.1 Rozbor a čtení výrobních výkresů součástí<br>5.2 Rozbor a čtení výkresů sestav<br>5.3 Montážní postup |

pokrytí průřezových témat  
**Člověk a svět práce**  
**Informační a komunikační technologie**

## 6. Čtení schémat

4 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                            | učivo                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>čte schémata kinematických a</li> </ul> | 6.1 Schémata kinematická, kapalinových |

|                                                                                                                                                |                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>tekutinových mechanismů apod., potrubí, jednoduchá elektrotechnická schémata</p> <p>- orientuje se ve výkresech montážních a stavebních</p> | <p>soustav, energetických zařízení, elektrotechnická a potrubí</p> <p>6.2 Výkresy montážní, stavební</p> |
| <p>pokrytí průřezových témat</p> <p><b>Informační a komunikační technologie</b></p> <p><b>Člověk a svět práce</b></p>                          |                                                                                                          |

## 6.2 Strojírenská technologie

Cílem vyučovacího předmětu strojírenská technologie je poskytnout žákům vědomosti o strojírenských materiálech, o jejich zpracování v polotovary a způsobech přeměny polotovarů ve výrobky. Tyto vědomosti jsou součástí širokého odborného základu vzdělání každého kvalifikovaného pracovníka ve strojírnosti a příbuzných odvětvích.

První částí obsahu vyučovacího předmětu je přehled technických vlastností, o zkouškách mechanických a technologických vlastností strojírenských materiálů. Těžiště obsahu této části je v učivu o vlastnostech a použití těchto materiálů, o jejich třídění, rozlišování a označování. Rovněž je probírána technologie výroby jednotlivých druhů technických materiálů, a to především u materiálů nejvýznamnějších pro obor přípravy jako je ocel, litina a barevné kovy s uváděním podrobností o technologiích a technologických zařízeních.

Druhá část podává rámcový přehled o technologiích zpracování strojírenských materiálů na polotovary a výrobky. Obsah této části spočívá v objasnění technologie tváření kovů a slévárenství, v objasnění základů metalografie, tepelného a chemicko-tepelného zpracování. Nedílnou součástí jsou rovněž technologie nerozebíratelného spojování materiálu jako je svařování, pájení a lepení, v závěrečné části získávají žáci ucelený přehled o povrchových úpravách a základní informace o pokrokových způsobech strojírenské výroby.

Pro zvýšení účinnosti výchovně vzdělávacího procesu je třeba využívat mezipředmětových vztahů, zejména s vyučovacím předměty fyzika, technické kreslení a strojnictví, technologie a s odborným výcvikem a naopak v uvedených vyučovacích předmětech využívat vědomostí a dovedností získaných ve vyučovacím předmětu strojírenská technologie.

### Pojetí vyučovacího předmětu

#### a) Obecné cíle vyučovacího předmětu

Rozvíjet logické a tvůrčí technologické myšlení žáků a pomáhat vytvářet předpoklady pro získání uceleného technického základu, potřebného ke studiu navazujících odborných předmětů a získávání konkrétních znalostí o základních druzích technických materiálů, jejich vlastnostech, použití a dalším zpracování a tím vytváří předpoklady pro správné technologické myšlení, potřebné pro studium navazujících odborných předmětů i pro přímé využití v praxi.

#### b) Charakteristika učiva

Průběh výuky v předmětu strojírenská technologie musí vést k dosažení výsledných kompetencí, tj. vědomostí a dovedností, kdy žák zná:

- odbornou terminologii typickou pro strojírnost a je schopen využívat obecných poznatků, pojmů, pravidel a principů při řešení praktických úkolů,
- základní druhy technických materiálů,
- základní fyzikální, chemické, mechanické a technologické vlastnosti materiálů a jejich vliv na jejich použitelnost,

- druhy a způsoby provedení zkoušek mechanických a technologických vlastností kovů,
- nejdůležitější kovové materiály železné a neželezné, jejich vlastnosti, použití a způsoby dalšího zpracování,
- způsob označování oceli, litiny a neželezných kovů,
- podstatu práškové metalurgie a použití výrobků práškové metalurgie,
- nejdůležitější technické materiály nekovové, jejich význam, vlastnosti a použití,
- druhy, podstatu a způsoby provedení tepelného a chemicko-tepelného zpracování oceli,
- podstatu, způsoby a použití odlévání,
- podstatu, způsoby a použití tváření,
- způsoby nerozebíratelného spojení s materiálových stykem, podstatu, použití,
- podstatu koroze a způsoby ochrany proti korozi,
- pokrokové způsoby strojírenské výroby.

#### c) Směřování výuky v oblasti citů, postojů, hodnot a preferencí

Výuka musí vytvořit předpoklady pro získání odborných vědomostí a dovedností, které se dají využít v ostatních odborných předmětech a umožní rozvoj technického myšlení.

#### d) Pojetí výuky

- Výklad s využitím literatury, názorných pomůcek, modelů i součástí.
- Diskuse.
- Použití příkladů z praxe.
- Využití poznatků z exkurzí.

#### e) Hodnocení výsledků žáků

- Krátké testy a ústní zkoušení v průběhu tematického celku.
- Test na závěr tematického celku.
- Největší důraz je kladen na témata, se kterými se bude absolvent po škole v praxi nejvíce setkávat a na novinky, které se do praxe dostanou.
- Průběžné zjišťování vědomostí v rámci diskuse na dané téma.

#### f) Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a průřezových témat

Tento předmět přispívá významnou měrou k profilování žáka jako technika – odborníka. Je úzce spojen s dalšími technickými předměty a to především Strojnictví, Mechatronika, Technologie, Odborný výcvik aj.

#### Průřezová témata

##### **Občan v demokratické společnosti**

*Výchova k demokratickému občanství se zaměřuje na vytváření a upevňování takových postojů a hodnotové orientace žáků, které jsou potřebné pro fungování a zdokonalování demokracie. Nejde však pouze o postoje, hodnoty a jejich preference, ale také o budování občanské gramotnosti žáků, tj. osvojení si faktické, věcné a normativní stránky jednání odpovědného aktivního občana.*

*Výchova k demokratickému občanství se netýká jen společenskovední oblasti vzdělávání, v níž se nejvíce realizuje, ale prostupuje celým vzděláváním a nezbytnou podmínkou její realizace je také demokratické klima školy, otevřené k rodičům a k širší občanské komunitě v místě školy.*

## **Informační a komunikační technologie**

*Jedním z nejvýznamnějších procesů, probíhajících v současnosti v ekonomicky vyspělých zemích, je budování tzv. informační společnosti. Informační společnost je charakterizována podstatným využíváním digitálního zpracovávání, přenosu a uchovávání informací. Technologickou základnou této proměny je využívání prvků moderních informačních a komunikačních technologií.*

*V době budování informační a znalostní společnosti je vzdělávání v informačních a komunikačních technologiích nejen nezbytnou podmínkou úspěchu jednotlivce, ale i celého hospodářství. Ze zpracování informací prostředky informačních a komunikačních technologií se stává také významná ekonomická aktivita. Informační a komunikační technologie stále více pronikají i do tradičních sektorů, tj. do průmyslu, zemědělství, prostupují občanskými a společenskými aktivitami, jsou součástí využití volného času. Tento vývoj přináší nové pracovní příležitosti a zásadně ovlivňuje charakter společnosti – dochází k přesunu zaměstnanosti nejen do oblasti práce s informacemi, ale i do oblasti služeb obecně. Vyhledávání, zpracovávání, uchovávání i předávání informací se stává prakticky nezávislé na časových, prostorových, či kvantitativních omezeních.*

*Informační a komunikační technologie již v současnosti pronikají nejenom do všech oborů, ale také do většiny činností, a to bez ohledu na intelektuální úroveň, na které jsou vykonávány; je tedy zcela nezbytné promítnout požadavky na práci s prostředky informačních a komunikačních technologií do všech stupňů a oborů vzdělání.*

*Práce s prostředky informačních a komunikačních technologií má dnes nejen průpravnou funkci pro odbornou složku vzdělání, ale také patří ke všeobecnému vzdělání moderního člověka. Žáci jsou připravováni k tomu, aby byli schopni pracovat s prostředky informačních a komunikačních technologií a efektivně je využívali jak v průběhu vzdělávání, tak při výkonu povolání (tedy i při řešení pracovních úkolů v rámci profese, na kterou se připravují), stejně jako v činnostech, které jsou a budou běžnou součástí jejich osobního a občanského života.*

## **Člověk a svět práce**

*Jedním ze základních cílů vymezených tímto rámcovým vzdělávacím programem je příprava takového absolventa, který má nejen určitý odborný profil, ale který se díky němu dokáže také úspěšně prosadit na trhu práce i v životě.*

*Průřezové téma Člověk a svět práce doplňuje znalosti a dovednosti žáka získané v odborné složce vzdělávání o nejdůležitější poznatky a dovednosti související s jeho uplatněním ve světě práce, které by mu měly pomoci při rozhodování o další profesní a vzdělávací orientaci, při vstupu na trh práce a při uplatňování pracovních práv.*

## **Člověk a životní prostředí**

*Udržitelný rozvoj patří mezi priority EU včetně naší republiky. Nezbytným předpokladem jeho realizace je příprava budoucí generace k myšlení a jednání v souladu s principy udržitelného rozvoje, k vědomí odpovědnosti za udržení kvality životního prostředí a jeho jednotlivých složek a k úctě k životu ve všech jeho formách. Průřezové téma Člověk a životní prostředí se podílí na zvyšování gramotnosti pro udržitelnost rozvoje a přispívá k realizaci jednoho z pěti základních směrů rozvoje lidských zdrojů. Environmentální vzdělávání a výchova poskytuje žákům znalosti a dovednosti potřebné pro pochopení principu udržitelnosti, podněcuje aktivní integrovaný přístup k realitě a ovlivňuje etické vztahy k prostředí. V souvislosti s jejich odborným vzděláváním poukazuje na vlivy pracovních činností na prostředí a zdraví a využívání moderní techniky a technologie v zájmu udržitelnosti rozvoje.*

*Hlavním cílem průřezového tématu Člověk a životní prostředí je vést žáky k tomu, aby:*

- *pochopili souvislosti mezi různými jevy v prostředí a lidskými aktivitami, mezi lokálními, regionálními a globálními environmentálními problémy;*
- *cháпали postavení člověka v přírodě a vlivy prostředí na jeho zdraví a život;*
- *porozuměli souvislostem mezi environmentálními, ekonomickými a sociálními aspekty ve vztahu k udržitelnému rozvoji;*
- *respektovali principy udržitelného rozvoje;*
- *získali přehled o způsobech ochrany přírody, o používání technologických, ekonomických a právních nástrojů pro zajištění udržitelného rozvoje;*
- *samostatně a aktivně poznávali okolní prostředí, získávali informace v přímých kontaktech s prostředím a z různých informačních zdrojů;*
- *pochopili vlastní odpovědnost za své jednání a snažili se aktivně podílet na řešení environmentálních problémů;*
- *osvojili si základní principy šetrného a odpovědného přístupu k životnímu prostředí v osobním a profesním jednání;*
- *dokázali esteticky a citově vnímat své okolí a přírodní prostředí;*
- *osvojili si zásady zdravého životního stylu a vědomí odpovědnosti za své zdraví.*

### **1. ročník, 1 h týdně, povinný**

#### **Klíčové kompetence**

##### **KOMPETENCE K UČENÍ**

- mít pozitivní vztah k učení a vzdělávání;
- ovládat různé techniky učení, umět si vytvořit vhodný studijní režim a podmínky;
- uplatňovat různé způsoby práce s textem (zvl. studijní a analytické čtení), umět efektivně vyhledávat a zpracovávat informace;
- být čtenářsky gramotný;
- s porozuměním poslouchat mluvené projevy (např. výklad, přednášku, proslov aj.), pořizovat si poznámky;
- využívat ke svému učení různé informační zdroje včetně zkušeností svých i jiných lidí;
- znát možnosti svého dalšího vzdělávání, zejména v oboru a povolání.

##### **KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ**

- porozumět zadání úkolu nebo určit jádro problému, získat informace potřebné k řešení problému, navrhnout způsob řešení, popř. varianty řešení, a zdůvodnit jej, vyhodnotit a ověřit správnost zvoleného postupu a dosažené výsledky;
- uplatňovat při řešení problémů různé metody myšlení (logické, matematické, empirické) a myšlenkové operace;
- spolupracovat při řešení problémů s jinými lidmi (týmové řešení).

##### **KOMPETENCE VYUŽÍVAT PROSTŘEDKY INFORMAČNÍCH A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ A PRACOVAT S INFORMACEMI**

- učit se používat nové aplikace;
- komunikovat elektronickou poštou a využívat další prostředky online a offline komunikace.

##### **MATEMATICKÉ KOMPETENCE**

- správně používat a převádět běžné jednotky;
- provádět reálný odhad výsledku řešení dané úlohy.

### **KOMPETENCE K PRACOVNÍMU UPLATNĚNÍ A PODNIKATELSKÝM AKTIVITÁM**

- mít odpovědný postoj k vlastní profesní budoucnosti a tedy i vzdělávání;
- uvědomovat si význam celoživotního učení a být připraveni přizpůsobovat se měnícím se pracovním podmínkám.

### **OBČANSKÉ KOMPETENCE A KULTURNÍ POVĚDOMÍ**

- jednat odpovědně, samostatně a iniciativně nejen ve vlastním zájmu, ale i ve veřejném zájmu;
- jednat v souladu s morálními principy a zásadami společenského chování, přispívat k uplatňování hodnot demokracie;
- chápat význam životního prostředí pro člověka a jednat v duchu udržitelného rozvoje;
- uznávat hodnotu života, uvědomovat si odpovědnost za vlastní život a spoluodpovědnost při zabezpečování ochrany života a zdraví ostatních;
- uznávat tradice a hodnoty svého národa, chápat jeho minulost i současnost v evropském a světovém kontextu.

### **PERSONÁLNÍ A SOCIÁLNÍ KOMPETENCE**

- ověřovat si získané poznatky, kriticky zvažovat názory, postoje a jednání jiných lidí;
- adaptovat se na měnící se životní a pracovní podmínky a podle svých schopností a možností je pozitivně ovlivňovat, být připraveni řešit své sociální i ekonomické záležitosti, být finančně gramotní;
- pracovat v týmu a podílet se na realizaci společných pracovních a jiných činností;
- přijímat a plnit odpovědně svěřené úkoly;
- podněcovat práci týmu vlastními návrhy na zlepšení práce a řešení úkolů, nezaujatě zvažovat návrhy druhých.

### **KOMUNIKATIVNÍ KOMPETENCE**

- formulovat své myšlenky srozumitelně a souvisle, v písemné podobě přehledně a jazykově správně;
- účastnit se aktivně diskusí, formulovat a obhajovat své názory a postoje;
- dodržovat jazykové a stylistické normy i odbornou terminologii;
- vyjadřovat se a vystupovat v souladu se zásadami kultury projevu a chování.

### **Odborné kompetence**

#### **USILOVAT O NEJVYŠŠÍ KVALITU SVÉ PRÁCE, VÝROBKŮ NEBO SLUŽEB, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- dodržovali stanovené normy (standarty) a předpisy související se systémem řízení jakosti zavedeným na pracovišti.

#### **DBÁT NA BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- osvojili si zásady a návyky bezpečné a zdravé neohrožující pracovní činnosti včetně zásad ochrany zdraví při práci u zařízení se zobrazovacími jednotkami (monitory, displeji apod.);
- rozpoznali možnost nebezpečí úrazu nebo ohrožení zdraví a byli schopni zajistit odstranění závad a možných rizik.

**OBRÁBĚT MATERIÁLY NA BĚŽNÝCH DRUŽÍCH OBRÁBĚCÍCH STROJŮ ZÁKLADNÍMI TECHNOLOGICKÝMI OPERACEMI, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- rozlišovali obráběné materiály podle jejich normovaného označení, znali jejich vlastnosti a zohledňovali je při jejich zpracování.

**PRACOVAT S TECHNICKOU DOKUMENTACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- získávali relevantní informace z výrobní dokumentace v konvenční i elektronické podobě;
- vyhledávali informace v normách, katalozích aj. informačních zdrojích;
- aplikovali a využívali získané informace ve výrobních procesech, při seřizování výrobních strojů, zařízení a linek, volbě technologických podmínek apod.;
- zobrazovali základní strojní součásti s podporou počítačového software ve dvojrozměrném a trojrozměrném zobrazení;
- vytvářeli pracovní postupy, stanovovali pracovní podmínky a volili nástroje a nářadí technologicky nesložitých pracovních operací (i s využitím příslušného software na PC).

## 1. Úvod

2 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                                                                             | učivo                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>orientuje se v technickém názvosloví</li> <li>zná základní rozdělení strojírenské technologie</li> </ul> | 1.1 Úkoly strojírenské technologie<br>1.2 Rozdělení strojírenské technologie |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b>                                                    |                                                                              |

## 2. Vlastnosti technických materiálů

8 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                 | učivo                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>umí definovat a popsat fyzikální, chemické, mechanické a technologické vlastnosti</li> </ul> | 2.1 Fyzikální vlastnosti<br>2.2 Chemické vlastnosti<br>2.3 Mechanické vlastnosti<br>2.4 Technologické vlastnosti |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b>                       |                                                                                                                  |

## 3. Zkoušky vlastností technických materiálů

8 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                        | učivo                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>umí vysvětlit princip a popsat jednotlivé druhy zkoušek a jejich použití</li> </ul> | 3.1 Zkoušky destruktivní<br>3.1.1 Zkoušky mechanických vlastností<br>3.1.2 Zkoušky technologických vlastností<br>3.2 Zkoušky nedestruktivní<br>3.2.1 Zkoušky povrchových vad<br>3.2.2 Zkoušky vnitřních vad |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b>                               |                                                                                                                                                                                                             |

## 4. Technické materiály

5 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná rozdělení technických materiálů</li> <li>- umí popsat vlastnosti, postup výroby složení a použití základních technických materiálů</li> <li>- používá pomocné a provozní materiály způsobem minimalizování možných ekologických rizik</li> <li>- rozlišuje běžné strojírenské materiály podle vzhledu a označení ČSN a EN, zná jejich vlastnosti a respektuje je při práci s nimi</li> </ul> | 4.1 Kovové materiály<br>4.1.1 Železné kovy<br>4.1.1.1 Výroba surového železa<br>4.1.1.2 Výroba oceli<br>4.1.1.3 Výroba litiny<br>4.1.2 Neželezné kovy<br>4.1.2.1 Lehké kovy<br>4.1.2.2 Těžké kovy<br>4.2 Slinuté materiály<br>4.3 Nekovové materiály<br>4.3.1 Plastické hmoty<br>4.3.2 Keramika<br>4.3.3 Dřevo<br>4.3.4 Sklo<br>4.4 Pomocné materiály<br>4.4.1 Chladicí kapalina<br>4.4.2 Paliva<br>4.4.3 Brusné a leštící prostředky |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 5. Základy metalografie a tepelného zpracování

10 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | učivo                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- umí popsat podstatu a použití tepelného a chemicko-tepelného zpracování ocelí</li> <li>- zná základní strukturní složky ocelí a jejich přeměny</li> <li>- dovede nakreslit a vysvětlit základní diagramy tepelného zpracování</li> <li>- při používání a údržbě nástrojů respektuje jejich vlastnosti, popř. způsob tepelného zpracování</li> <li>- dovede vytipovat materiály vhodné k tepelnému zpracování</li> </ul> | 5.1 Základy metalografie<br>5.2 Tepelné zpracování<br>5.2.1 Kalení<br>5.2.2 Žíhání<br>5.2.3 Popouštění<br>5.3 Chemicko-tepelné zpracování<br>5.3.1 Cementování<br>5.3.2 Nitridování<br>5.3.3 Nitrocementace |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                             |

## 2. ročník, 1 h týdně, povinný předmět

**Klíčové kompetence**
**KOMPETENCE K UČENÍ**

- mít pozitivní vztah k učení a vzdělávání;
- ovládat různé techniky učení, umět si vytvořit vhodný studijní režim a podmínky;



- uplatňovat různé způsoby práce s textem (zvl. studijní a analytické čtení), umět efektivně vyhledávat a zpracovávat informace; být čtenářsky gramotný;
- s porozuměním poslouchat mluvené projevy (např. výklad, přednášku, proslov aj.), pořizovat si poznámky;
- využívat ke svému učení různé informační zdroje včetně zkušeností svých i jiných lidí;
- znát možnosti svého dalšího vzdělávání, zejména v oboru a povolání.

#### **KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ**

- porozumět zadání úkolu nebo určit jádro problému, získat informace potřebné k řešení problému, navrhnout způsob řešení, popř. varianty řešení, a zdůvodnit jej, vyhodnotit a ověřit správnost zvoleného postupu a dosažené výsledky;
- uplatňovat při řešení problémů různé metody myšlení (logické, matematické, empirické) a myšlenkové operace;
- spolupracovat při řešení problémů s jinými lidmi (týmové řešení).

#### **KOMPETENCE VYUŽÍVAT PROSTŘEDKY INFORMAČNÍCH A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ A PRACOVAT S INFORMACEMI**

- učit se používat nové aplikace;
- komunikovat elektronickou poštou a využívat další prostředky online a offline komunikace.

#### **MATEMATICKÉ KOMPETENCE**

- správně používat a převádět běžné jednotky;
- provádět reálný odhad výsledku řešení dané úlohy.

#### **KOMPETENCE K PRACOVNÍMU UPLATNĚNÍ A PODNIKATELSKÝM AKTIVITÁM**

- mít odpovědný postoj k vlastní profesní budoucnosti a tedy i vzdělávání;
- uvědomovat si význam celoživotního učení a být připraveni přizpůsobovat se měnícím se pracovním podmínkám.

#### **OBČANSKÉ KOMPETENCE A KULTURNÍ POVĚDOMÍ**

- jednat odpovědně, samostatně a iniciativně nejen ve vlastním zájmu, ale i ve veřejném zájmu;
- jednat v souladu s morálními principy a zásadami společenského chování, přispívat k uplatňování hodnot demokracie;
- chápat význam životního prostředí pro člověka a jednat v duchu udržitelného rozvoje;
- uznávat hodnotu života, uvědomovat si odpovědnost za vlastní život a spoluodpovědnost při zabezpečování ochrany života a zdraví ostatních;
- uznávat tradice a hodnoty svého národa, chápat jeho minulost i současnost v evropském a světovém kontextu.

#### **PERSONÁLNÍ A SOCIÁLNÍ KOMPETENCE**

- ověřovat si získané poznatky, kriticky zvažovat názory, postoje a jednání jiných lidí;
- adaptovat se na měnící se životní a pracovní podmínky a podle svých schopností a možností je pozitivně ovlivňovat, být připraveni řešit své sociální i ekonomické záležitosti, být finančně gramotní;
- pracovat v týmu a podílet se na realizaci společných pracovních a jiných činností;
- přijímat a plnit odpovědně svěřené úkoly;
- podněcovat práci týmu vlastními návrhy na zlepšení práce a řešení úkolů, nezaújatě zvažovat návrhy druhých.

## KOMUNIKATIVNÍ KOMPETENCE

- formulovat své myšlenky srozumitelně a souvisle, v písemné podobě přehledně a jazykově správně;
- účastnit se aktivně diskusí, formulovat a obhajovat své názory a postoje;
- dodržovat jazykové a stylistické normy i odbornou terminologii;
- vyjadřovat se a vystupovat v souladu se zásadami kultury projevu a chování.

## Odborné kompetence

### USILOVAT O NEJVYŠŠÍ KVALITU SVÉ PRÁCE, VÝROBKŮ NEBO SLUŽEB, TZN., ABY ABSOLVENTI:

- dodržovali stanovené normy (standarty) a předpisy související se systémem řízení jakosti zavedeným na pracovišti.

### DBÁT NA BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, TZN., ABY ABSOLVENTI:

- osvojili si zásady a návyky bezpečné a zdraví neohrožující pracovní činnosti včetně zásad ochrany zdraví při práci u zařízení se zobrazovacími jednotkami (monitory, displeji apod.), rozpoznali možnost nebezpečí úrazu nebo ohrožení zdraví a byli schopni zajistit odstranění závad a možných rizik.

### OBRÁBĚT MATERIÁLY NA BĚŽNÝCH DRUŽÍCH OBRÁBĚCÍCH STROJŮ ZÁKLADNÍMI TECHNOLOGICKÝMI OPERACEMI, TZN., ABY ABSOLVENTI:

- rozlišovali obráběné materiály podle jejich normovaného označení, znali jejich vlastnosti a zohledňovali je při jejich zpracování.

### PRACOVAT S TECHNICKOU DOKUMENTACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:

- získávali relevantní informace z výrobní dokumentace v konvenční i elektronické podobě
- vyhledávali informace v normách, katalozích aj. informačních zdrojích;
- aplikovali a využívali získané informace ve výrobních procesech, při seřizování výrobních strojů, zařízení a linek, volbě technologických podmínek apod.;
- zobrazovali základní strojní součásti s podporou počítačového software ve dvojrozměrném a trojrozměrném zobrazení;
- vytvářeli pracovní postupy, stanovovali pracovní podmínky a volili nástroje a nářadí technologicky nesložitých pracovních operací (i s využitím příslušného software na PC).

## 1. Tváření kovů

6 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | učivo                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná způsoby zhotovování jednoduchých výrobků některým ze způsobů objemového tváření</li> <li>- popíše možnosti a postupy výroby součástí různými technologiemi tváření</li> <li>- rozlišuje základní druhy tvářecích strojů</li> <li>- charakterizuje koncepci nástrojů pro jednotlivé tvářecí technologie, uvede jejich hlavní části a požadavky na jejich správnou funkci</li> </ul> | 1.1 Volné kování<br>1.2 Zápusťkové kování<br>1.3 Válcování<br>1.4 Tažení tyčí a drátu<br>1.5 Protlačování<br>1.6 Tažení plechu |

pokrytí průřezových témat  
**Člověk a svět práce**  
**Člověk a životní prostředí**

## 2. Slévárnictví

8 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | učivo                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná základní možnosti výroby polotovarů litím</li> <li>- rozlišuje základní technologie tlakového lití a vstřikování plastů a jejich typické uplatnění</li> <li>- popíše koncepci forem pro tlakové lití a vstřikování plastů, jejich hlavní části a požadavky na jejich správnou funkci</li> </ul> | 2.1 Možnosti výroby polotovarů litím<br>2.2 Základy slévárenské technologie<br>2.3 Modelová zařízení<br>2.4 Formovací směsi, výroba forem<br>2.5 Tavení a odlévání, čištění a úprava odlitků<br>2.6 Zvláštní způsoby lití |

pokrytí průřezových témat  
**Člověk a svět práce**  
**Člověk a životní prostředí**

## 3. Svařování

8 hodin

| výsledky vzdělávání                                                              | učivo                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná základní druhy svařování</li> </ul> | 3.1 Význam, podstata, způsoby, použití<br>3.2 Svařitelnost kovových materiálů<br>3.3 Druhy svarů a jejich označování<br>3.4 Technologický postup svařování<br>3.5 Tavné svařování<br>3.6 Tlakové svařování |

pokrytí průřezových témat  
**Člověk a životní prostředí**

## 4. Pájení

2 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                                    | učivo                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná základní druhy pájení, jejich použití a význam</li> </ul> | 4.1 Pájení naměkko<br>4.2 Pájení natvrdo |

pokrytí průřezových témat  
**Člověk a životní prostředí**

## 5. Lepení

2 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                                                              | učivo                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná výhody lepených spojů, základy jejich provádění a použití, druhy lepidel</li> </ul> | 5.1 Druhy lepidel<br>5.2 Technologie lepení |

pokrytí průřezových témat  
**Člověk a svět práce**  
**Člověk a životní prostředí**

## 6. Povrchové úpravy

5 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                         | učivo                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná podstatu jednotlivých druhů koroze,</li> </ul> | 6.1 Koroze kovů a slitin, koroze plastů |

|                                                                                                                                                                                                         |                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| jejich vzhled<br>- posuzuje příčiny koroze technických materiálů<br>- určuje způsoby úprav povrchů před aplikací základních ochranných povlaků<br>- zná způsoby aplikace základních druhů laků a nátěrů | 6.2 Ochrana proti korozi |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a životní prostředí</b>                                                                                                                                          |                          |

### 7. Specifické učivo – Pokrokové způsoby stroj. výroby 2 hodiny

|                                                                      |                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| výsledky vzdělávání                                                  | učivo                                                                 |
| - umí popsat princip moderních a nekonvenčních výrobních technologií | 7.1 Seznámení s moderními technologiemi<br>7.2 Nekonenční technologie |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b>              |                                                                       |

## 6.3 Strojnictví

Cílem vzdělávací oblasti Strojnictví je poskytnout žákům odborné znalosti, které jim umožní základní orientaci ve strojních součástech, strojích a strojních zařízeních a praktickém osvojování těchto poznatků.

Obsahový okruh je zaměřen tak, aby si žáci osvojili základní technické dovednosti a normy strojních součástí, porozuměli jim a uměli je správně používat. Žáci se naučí orientovat se v technických normách a strojnických tabulkách a osvojí si technický způsob myšlení.

Žáci jsou připravováni na možnost samostatného podnikání v oboru, vzdělávací oblast je úzce propojena s průřezovým tématem Člověk a životní prostředí a Informační a komunikační technologie.

Vzdělávání směřuje k tomu, aby žáci dovedli:

- využívat technických poznatků v praktickém životě v situacích, které souvisejí se stroji a strojními součástmi;
- efektivně používat strojnické tabulky a čerpat z nich potřebné informace;
- zkoumat a řešit problémy související s navrhováním a konstruováním technických součástí.

### Pojetí vyučovacího předmětu

#### a) Obecné cíle vyučovacího předmětu

Cílem obsahového okruhu je seznámit žáky se spoji a spojovacími součástmi, potrubím a potrubními armaturami, částmi strojů umožňujícími pohyb, těsněním strojních součástí a spojů a s mechanismy. Součástí okruhu jsou i základní výpočty s použitím základních pevnostních rovnic, převodových poměrů, výpočty sil ap. Cílem je rozvíjet logické a tvůrčí technické myšlení žáků a pomáhat vytvářet předpoklady pro získání uceleného technického základu, potřebného ke studiu navazujících odborných předmětů a získávání konkrétních znalostí o základních druzích spojů a spojovacích součástech, jejich praktickém využití:

- vytvářet smysl pro pochopení principů, používání technických terminů a současně rozvíjet estetickou stránku jejich osobnosti;

- rozvíjet komunikační dovednosti a schopnosti řešit technické problémy a problémové situace;
- naučit schopnosti pracovat s technickými normami ve vazbě na normalizované součásti, spojovací součásti a technologické postupy.

### **b) Charakteristika učiva**

Průběh výuky v předmětu strojnictví musí vést k dosažení výsledných kompetencí, tj. vědomostí a dovedností, kdy žák zná:

- odbornou terminologii typickou pro strojírenství a je schopen využívat obecných poznatků, pojmů, pravidel a principů při řešení praktických úkolů;
- základní druhy spojů;
- základní části strojů umožňující pohyb a ložiska;
- základní druhy převodů, jejich výpočty;
- základní druhy potrubí a jeho příslušenství, utěšňování strojních součástí;
- kinematické a tekutinové mechanismy;
- těsnění strojních součástí.

### **c) Směřování výuky v oblasti citů, postojů, hodnot a preferencí**

Výuka musí vytvořit předpoklady pro získání odborných vědomostí a dovedností, které se dají využít v ostatních odborných předmětech a umožní rozvoj technického myšlení.

### **d) Pojetí výuky**

Jednotlivé kapitoly učiva budou vysvětlovány formou výkladu dílčí teorie doplněné o informace z učebnice nebo jiné odborné literatury. Nedílnou součástí bude využití AV techniky především pro výklad a případně pro procvičování a řešení konkrétních situací a praktických příkladů. Důraz bude kladen na úroveň vedení vlastních sešitů, jejich grafickou a estetickou úroveň. K výuce budou užity jako pomůcky modely, obrazy, skutečné strojní součásti, strojnické tabulky (a normy) včetně učebnice.

### **e) Hodnocení výsledků žáků**

Po každém probraném tématu jsou žáci orientačně zkoušeni ústní nebo písemnou formou. Významné písemné práce následují po probrání a procvičení tematického celku. Žákům jsou zadávány samostatné práce, přispívající k jejich celkovému hodnocení. Učitel zohledňuje úroveň odborných vědomostí a dovedností, používání správné terminologie, samostatnost a plynulost projevu žáka, jeho odborný zájem a aktivitu.

### **e) Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a průřezových témat**

- žák se učí pracovat s informacemi různého druhu;
- učí žáka samostatně se vyjádřit k dané problematice.

Tento předmět přispívá významnou měrou k profilování žáka jako technika – specialisty. Je úzce spojen a je základem pro další technické předměty jako jsou především technická dokumentace, strojírenská technologie, technická mechanika, mechatronika, tekutinové mechanismy, technologie a odborný výcvik.

### **Průřezová témata**

#### **Občan v demokratické společnosti**

*Výchova k demokratickému občanství se zaměřuje na vytváření a upevňování takových postojů a hodnotové orientace žáků, které jsou potřebné pro fungování a zdokonalování demokracie. Nejde však pouze o postoje, hodnoty a jejich preference, ale také o budování*

občanské gramotnosti žáků, tj. osvojení si faktické, věcné a normativní stránky jednání odpovědného aktivního občana.

Výchova k demokratickému občanství se netýká jen společenskovední oblasti vzdělávání, v níž se nejvíce realizuje, ale prostupuje celým vzděláváním a nezbytnou podmínkou její realizace je také demokratické klima školy, otevřené k rodičům a k širší občanské komunitě v místě školy.

### **Informační a komunikační technologie**

Jedním z nejvýznamnějších procesů, probíhajících v současnosti v ekonomicky vyspělých zemích, je budování tzv. informační společnosti. Informační společnost je charakterizována podstatným využíváním digitálního zpracovávání, přenosu a uchovávání informací. Technologickou základnou této proměny je využívání prvků moderních informačních a komunikačních technologií.

V době budování informační a znalostní společnosti je vzdělávání v informačních a komunikačních technologiích nejen nezbytnou podmínkou úspěchu jednotlivce, ale i celého hospodářství. Ze zpracování informací prostředky informačních a komunikačních technologií se stává také významná ekonomická aktivita. Informační a komunikační technologie stále více pronikají i do tradičních sektorů, tj. do průmyslu, zemědělství, prostupují občanskými a společenskými aktivitami, jsou součástí využití volného času. Tento vývoj přináší nové pracovní příležitosti a zásadně ovlivňuje charakter společnosti – dochází k přesunu zaměstnanosti nejen do oblasti práce s informacemi, ale i do oblasti služeb obecně. Vyhledávání, zpracovávání, uchovávání i předávání informací se stává prakticky nezávislé na časových, prostorových, či kvantitativních omezeních.

Informační a komunikační technologie již v současnosti pronikají nejenom do všech oborů, ale také do většiny činností, a to bez ohledu na intelektuální úroveň, na které jsou vykonávány. Je tedy zcela nezbytné promítnout požadavky na práci s prostředky informačních a komunikačních technologií do všech stupňů a oborů vzdělání.

Práce s prostředky informačních a komunikačních technologií má dnes nejen průpravnou funkci pro odbornou složku vzdělání, ale také patří ke všeobecnému vzdělání moderního člověka. Žáci jsou připravováni k tomu, aby byli schopni pracovat s prostředky informačních a komunikačních technologií a efektivně je využívali jak v průběhu vzdělávání, tak při výkonu povolání (tedy i při řešení pracovních úkolů v rámci profese, na kterou se připravují), stejně jako v činnostech, které jsou a budou běžnou součástí jejich osobního a občanského života.

### **Člověk a svět práce**

Jedním ze základních cílů vymezených tímto rámcovým vzdělávacím programem je příprava takového absolventa, který má nejen určitý odborný profil, ale který se díky němu dokáže také úspěšně prosadit na trhu práce i v životě.

Průřezové téma Člověk a svět práce doplňuje znalosti a dovednosti žáka získané v odborné složce vzdělávání o nejdůležitější poznatky a dovednosti související s jeho uplatněním ve světě práce, které by mu měly pomoci při rozhodování o další profesní a vzdělávací orientaci, při vstupu na trh práce a při uplatňování pracovních práv.

### **Člověk a životní prostředí**

Udržitelný rozvoj patří mezi priority EU včetně naší republiky. Nezbytným předpokladem jeho realizace je příprava budoucí generace k myšlení a jednání v souladu s principy udržitelného rozvoje, k vědomí odpovědnosti za udržení kvality životního prostředí a jeho jednotlivých složek a k úctě k životu ve všech jeho formách. Průřezové téma Člověk a životní prostředí se podílí na zvyšování gramotnosti pro udržitelnost rozvoje a přispívá

*k realizaci jednoho z pěti základních směrů rozvoje lidských zdrojů. Environmentální vzdělávání a výchova poskytuje žákům znalosti a dovednosti potřebné pro pochopení principu udržitelnosti, podněcuje aktivní integrovaný přístup k realitě a ovlivňuje etické vztahy k prostředí. V souvislosti s jejich odborným vzděláváním poukazuje na vlivy pracovních činností na prostředí a zdraví a využívání moderní techniky a technologie v zájmu udržitelnosti rozvoje.*

*Hlavním cílem průřezového tématu Člověk a životní prostředí je vést žáky k tomu, aby:*

- pochopili souvislosti mezi různými jevy v prostředí a lidskými aktivitami, mezi lokálními, regionálními a globálními environmentálními problémy;*
- chápali postavení člověka v přírodě a vlivy prostředí na jeho zdraví a život;*
- porozuměli souvislostem mezi environmentálními, ekonomickými a sociálními aspekty ve vztahu k udržitelnému rozvoji;*
- respektovali principy udržitelného rozvoje;*
- získali přehled o způsobech ochrany přírody, o používání technologických, ekonomických a právních nástrojů pro zajištění udržitelného rozvoje;*
- samostatně a aktivně poznávali okolní prostředí, získávali informace v přímých kontaktech s prostředím a z různých informačních zdrojů;*
- pochopili vlastní odpovědnost za své jednání a snažili se aktivně podílet na řešení environmentálních problémů;*
- osvojili si základní principy šetrného a odpovědného přístupu k životnímu prostředí v osobním a profesním jednání;*
- dokázali esteticky a citově vnímat své okolí a přírodní prostředí;*
- osvojili si zásady zdravého životního stylu a vědomí odpovědnosti za své zdraví.*

### **Klíčové kompetence**

#### **KOMPETENCE K UČENÍ**

- mít pozitivní vztah k učení a vzdělávání;
- ovládat různé techniky učení, umět si vytvořit vhodný studijní režim a podmínky;
- s porozuměním poslouchat mluvené projevy (např. výklad, přednášku, proslov aj.), pořizovat si poznámky.

#### **KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ**

- porozumět zadání úkolu nebo určit jádro problému, získat informace potřebné k řešení problému, navrhnout způsob řešení, popř. varianty řešení, a zdůvodnit jej, vyhodnotit a ověřit správnost zvoleného postupu a dosažené výsledky;
- uplatňovat při řešení problémů různé metody myšlení (logické, matematické, empirické) a myšlenkové operace.

#### **KOMPETENCE VYUŽÍVAT PROSTŘEDKY INFORMAČNÍCH A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ A PRACOVAT S INFORMACEMI**

- pracovat s osobním počítačem a dalšími prostředky informačních a komunikačních technologií;
- pracovat s běžným základním a aplikačním programovým vybavením;
- získávat informace z otevřených zdrojů, zejména pak s využitím celosvětové sítě Internet;
- uvědomovat si nutnost posuzovat rozdílnou věrohodnost různých informačních zdrojů a kriticky přistupovat k získaným informacím, být mediálně gramotní;
- pracovat s informacemi z různých zdrojů nesenými na různých médiích (tištěných, elektronických, audiovizuálních), a to i s využitím prostředků informačních a komunikačních technologií.

### **MATEMATICKÉ KOMPETENCE**

- správně používat a převádět běžné jednotky;
- používat pojmy kvantifikujícího charakteru;
- provádět reálný odhad výsledku řešení dané úlohy;
- nacházet vztahy mezi jevy a předměty při řešení praktických úkolů, umět je vymezit, popsat a správně využít pro dané řešení;
- číst a vytvářet různé formy grafického znázornění (tabulky, diagramy, grafy, schémata apod.);
- aplikovat znalosti o základních tvarech předmětů a jejich vzájemné poloze v rovině i prostoru;
- efektivně aplikovat matematické postupy při řešení různých praktických úkolů v běžných situacích.

### **KOMPETENCE K PRACOVNÍMU UPLATNĚNÍ A PODNIKATELSKÝM AKTIVITÁM**

- mít odpovědný postoj k vlastní profesní budoucnosti a tedy i vzdělávání;
- uvědomovat si význam celoživotního učení a být připraveni přizpůsobovat se měnícím se pracovním podmínkám;
- mít přehled o možnostech uplatnění na trhu práce v daném oboru;
- cílevědomě a zodpovědně rozhodovat o své budoucí profesní a vzdělávací dráze.

### **OBČANSKÉ KOMPETENCE A KULTURNÍ POVĚDOMÍ**

- jednat odpovědně, samostatně a iniciativně nejen ve vlastním zájmu, ale i ve veřejném zájmu;
- dodržovat zákony, respektovat práva a osobnost druhých lidí (popř. jejich kulturní specifika), vystupovat proti nesnášenlivosti, xenofobii a diskriminaci;
- jednat v souladu s morálními principy a zásadami společenského chování, přispívat k uplatňování hodnot demokracie;
- uvědomovat si – v rámci plurality a multikulturního soužití – vlastní kulturní, národní a osobnostní identitu, přistupovat s aktivní tolerancí k identitě druhých;
- zajímat se aktivně o politické a společenské dění u nás a ve světě;
- chápat význam životního prostředí pro člověka a jednat v duchu udržitelného rozvoje;
- uznávat hodnotu života, uvědomovat si odpovědnost za vlastní život a spoluodpovědnost při zabezpečování ochrany života a zdraví ostatních;
- uznávat tradice a hodnoty svého národa, chápat jeho minulost i současnost v evropském a světovém kontextu.

### **PERSONÁLNÍ A SOCIÁLNÍ KOMPETENCE**

- stanovovat si cíle a priority podle svých osobních schopností, zájmové a pracovní orientace a životních podmínek;
- posuzovat reálně své fyzické a duševní možnosti, odhadovat důsledky svého jednání a chování v různých situacích;
- reagovat adekvátně na hodnocení svého vystupování a způsobu jednání ze strany jiných lidí, přijímat radu i kritiku;
- ověřovat si získané poznatky, kriticky zvažovat názory, postoje a jednání jiných lidí.

### **KOMUNIKATIVNÍ KOMPETENCE**

- vyjadřovat se přiměřeně k účelu jednání a komunikační situaci v projevech mluvených i psaných a vhodně se prezentovat;
- formulovat své myšlenky srozumitelně a souvisle, v písemné podobě přehledně a jazykově správně;



- účastnit se aktivně diskusí, formulovat a obhajovat své názory a postoje;
- zpracovávat administrativní písemnosti, pracovní dokumenty i souvislé texty na běžná i odborná témata;
- dodržovat jazykové a stylistické normy i odbornou terminologii.

### **Odborné kompetence**

#### **JEDNAT EKONOMICKY A V SOULADU SE STRATEGIÍ UDRŽITELNÉHO ROZVOJE, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- znali význam, účel a užitečnost vykonávané práce, její finanční, popř. společenské ohodnocení;
- nakládali s materiály, energiemi, odpady, vodou a jinými látkami ekonomicky a s ohledem na životní prostředí.

#### **USILOVAT O NEJVYŠŠÍ KVALITU SVÉ PRÁCE, VÝROBKŮ NEBO SLUŽEB, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- chápali kvalitu jako významný nástroj konkurenceschopnosti a dobrého jména podniku;
- dbali na zabezpečování parametrů (standardů) kvality procesů, výrobků nebo služeb, zohledňovali požadavky klienta (zákazníka, občana).

#### **DBÁT NA BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- chápali bezpečnost práce jako nedílnou součást péče o zdraví své i spolupracovníků (i dalších osob vyskytujících se na pracovištích, např. klientů, zákazníků, návštěvníků) i jako součást řízení jakosti a jednu z podmínek získání či udržení certifikátu jakosti podle příslušných norem;
- osvojili si zásady a návyky bezpečné a zdravé neohrožující pracovní činnosti včetně zásad ochrany zdraví při práci u zařízení se zobrazovacími jednotkami (monitory, displeje apod.), rozpoznali možnost nebezpečí úrazu nebo ohrožení zdraví a byli schopni zajistit odstranění závad a možných rizik;
- znali a dodržovali základní právní předpisy týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence.

#### **OBRÁBĚT MATERIÁLY NA BĚŽNÝCH DRUZÍCH OBRÁBĚCÍCH STROJŮ ZÁKLADNÍMI TECHNOLOGICKÝMI OPERACEMI, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- upínali obrobky s ohledem na jejich tvar a velikost, způsob obrábění a požadavky na rozměrové a geometrické tolerance;
- používali nástroje, upínací prostředky, měřidla a měřicí pomůcky, pomocné a pracovní prostředky a hmoty v souladu se stanoveným či zvoleným pracovním postupem;
- ošetřovali obráběcí stroje, prováděli jejich běžnou údržbu a drobné opravy;
- kontrolovali rozměry, tvar, vzájemnou polohu ploch a jakost povrchu obrobků;
- obsluhovali základní druhy konvenčních a číslicově řízených obráběcích strojů při obrábění technologicky středně složitých obrobků.

#### **PRACOVAT S TECHNICKOU DOKUMENTACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- získávali relevantní informace z výrobní dokumentace v konvenční i elektronické podobě
- vyhledávali informace v normách, katalogích aj. informačních zdrojích;
- aplikovali a využívali získané informace ve výrobních procesech, při seřizování výrobních strojů, zařízení a linek, volbě technologických podmínek apod.;
- zobrazovali základní strojní součásti s podporou počítačového software ve dvojrozměrném a trojrozměrném zobrazení;

- prováděli pomocné výpočty a pořizovali pomocné dílenské náčrty zhotovovaných dílů, návrhů úprav výrobních pomůcek apod.

### 1. ročník, 1 h týdně, povinný předmět

#### 1. Úvod do strojnictví

2 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                    | učivo                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- umí vysvětlit význam techniky pro rozvoj lidské společnosti</li> </ul>                                                                        | 1.1 Funkce a rozdělení předmětu<br>1.2 Technika a její význam pro rozvoj společnosti |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b><br><b>Informační a komunikační technologie</b><br><b>Občan v demokratické společnosti</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b> |                                                                                      |

#### 2. Spoje a spojovací součásti

25 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná základní rozdělení spojů strojních součástí</li> <li>- dovede popsat podstatu spojů se silovým , tvarovým a materiálovým stykem</li> <li>- zná základní druhy jednotlivých typů spojů a jejich provádění</li> <li>- umí provádět pevnostní výpočty a navrhuje jejich rozměry</li> </ul> | 2.1 Rozdělení spojů<br>2.2 Spoje se silovým stykem<br>2.2.1 Spoje šroubové – výpočet<br>2.2.2 Spoje svěrné<br>2.2.3 Spoje tlakové<br>2.2.4 Spoje klínové<br>2.2.5 Spoje pružné<br>2.3 Spoje s tvarovým stykem<br>2.3.1 Spoje nýtové – výpočet<br>2.3.2 Spoje kolíkové a čepové – výpočet<br>2.3.3 Spoje perové – výpočet<br>2.4 Spoje s materiálovým stykem<br>2.4.1 Spoje svarové – výpočet<br>2.4.2 Spoje pájené a lepené |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b><br><b>Člověk a svět práce</b>                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

#### 3. Potrubí a armatury

6 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- čte schémata potrubí</li> <li>- zná základní výpočty pro návrh potrubí</li> <li>- umí popsat druhy a podstatu potrubních spojů</li> <li>- zná druhy uzavíracích, regulačních a pojistných přístrojů a jejich montáž</li> <li>- umí vysvětlit tepelnou a protikorozi izolaci potrubí</li> <li>- dovede popsat ukládání potrubí v budovách a v terénu a jeho údržbu</li> </ul> | 3.1 Potrubí<br>3.1.1 Základní veličiny určující potrubí a jeho části<br>3.1.2 Druhy a spojování trub<br>3.1.2 Izolace, ochrana a uložení potrubí<br>3.2 Přístroje uzavírací, pojistné a regulační<br>3.2.1 Uzavírací přístroje<br>3.2.2 Pojistné a regulační přístroje<br>3.3 Montáž, demontáž a údržba potrubí a armatur |

pokrytí průřezových témat  
Člověk a životní prostředí

## 2. ročník, 1 h týdně, povinný předmět

### 1. Části strojů umožňující pohyb

16 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                       | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>zná jednotlivé druhy součástí pro přenos otáčivého pohybu</li> <li>umí vypočítat rozměry součástí v závislosti na jejich zatížení</li> <li>dokáže navrhnout z technické literatury vhodná ložiska z ohledem na jejich namáhání a provoz</li> </ul> | 1.1 Hřídele a čepy<br>1.1.1 Princip, účel, použití, rozdělení<br>1.1.2 Hřídelové čepy<br>1.1.3 Nosné hřídele<br>1.1.4 Hybné hřídele<br>1.2 Uložení<br>1.2.1 Princip, účel, použití, rozdělení<br>1.2.2 Kluzná ložiska<br>1.2.3 Valivá ložiska<br>1.2.4 Kluzná a valivá vedení<br>1.2.5 Mazání ložisek a vedení<br>1.3 Hřídelové spojky<br>1.3.1 Princip, účel, použití, rozdělení<br>1.3.2 Neovládané spojky<br>1.3.3 Mechanicky ovládané spojky<br>1.3.4 Hydraulické spojky<br>1.3.5 Elektrické spojky |

pokrytí průřezových témat  
**Informační a komunikační technologie**  
Člověk a svět práce

### 2. Utěšňování součástí a spojů

3 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                                                                      | učivo                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>umí popsat postupy při utěšňování jednotlivých druhů spojů a pohybujiících se součástí</li> </ul> | 2.1 Utěšňování rozebíratelných spojů<br>2.2 Utěšňování nerozebíratelných spojů<br>2.3 Utěšňování pohybujiících se strojních součástí |

pokrytí průřezových témat  
Člověk a životní prostředí

### 3. Mechanismy

14 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>zná definici a rozdělení jednotlivých mechanismů</li> <li>umí navrhnout převody otáčivého pohybu v závislosti na vztahu a vzdálenosti os</li> <li>umí popsat podstatu a použití tekutinových mechanismů</li> <li>zná podstatu a použití mechanismů pro transformaci pohybu</li> </ul> | 3.1 Definice mechanismů, rozdělení a použití<br>3.2 Mechanismy s tuhými členy – převody<br>3.2.1 Třecí převody<br>3.2.2 Řemenové převody<br>3.2.3 Řetězové převody a převody ozubenými řemeny<br>3.2.4 Převody ozubenými koly<br>3.3 Tekutinové mechanismy<br>3.3.1 Hydrostatické mechanismy |

|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                               | 3.3.2 Hydrodynamické mechanismy<br>3.3.3 Pneumatické mechanismy<br>3.4 Mechanismy pro transformaci pohybu<br>3.4.1 Šroubový mechanismus<br>3.4.2 Klikový mechanismus<br>3.4.3 Výstředníkový mechanismus<br>3.4.4 Vačkový mechanismus<br>3.4.5 Kulisový mechanismus |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## 6.4 Technická mechanika

Cílem technické mechaniky je seznámit žáky studijního oboru se základy středoškolské mechaniky na takové úrovni, která jim umožní pochopit podstatu a funkci strojních součástí, částí strojů a zařízení a provádět potřebné jednoduché výpočty. Cílem je rovněž žáky naučit respektovat základní fyzikální zákony mechaniky jak v technické praxi tak v běžném životě (např. v dopravě). Předmět pokrývá všechny důležité oblasti technické mechaniky (statika, pružnost a pevnost, kinematika, dynamika, hydromechanika, termomechanika), přičemž je největší pozornost věnována statice a nauce o pružnosti a pevnosti. Vzhledem k cílům a zaměření učiva mechaniky bylo nutné omezit teoretickou složku učiva a hlavní pozornost zaměřit na oblast aplikační, která úzce souvisí s technickou praxí.

### Pojetí vyučovacího předmětu

#### a) Obecné cíle vyučovacího předmětu

Vyučovací předmět technická mechanika je předmětem odborným, který tvoří přechod mezi fyzikálním a matematickým všeobecným vzděláním a úžeji specializovanými odbornými předměty.

Nejdůležitějším cílem vyučování technické mechaniky je rozvíjet poznatky získané ve fyzice a matematice a naučit se je aplikovat v technické praxi.

Znalost technické mechaniky vede ke správnému a hlubšímu pochopení učiva v ostatních odborných předmětech včetně odborného výcviku.

Pomáhá žákům racionálně vysvětlit a pochopit konstrukční principy a technologické postupy se kterými se seznámí v ostatních odborných předmětech. Technická mechanika vede žáky k racionálnímu, vědecky podloženému řešení řady problémů, se kterými se setkají v odborném výcviku, budoucím zaměstnání i osobním životě

#### b) Charakteristika učiva

Ve třetím ročníku jsou zařazeny tematické celky Základy statiky tuhých, Základy pružnosti a pevnosti, Základy kinematiky a teorie mechanismů, Základy dynamiky, Základy hydrodynamiky a Základy termomechaniky.

#### c) Směřování výuky v oblasti citů, postojů hodnot a preferencí

Vzdělání v předmětu technická mechanika směřuje k tomu, aby žáci získali pozitivní postoj k technickým vědám a zájem o ně a jejich aplikace, motivaci k celoživotnímu vzdělávání, důvěru ve vlastní schopnosti a preciznost a zodpovědnost při práci.

**d) Pojetí výuky**

Přístup pedagoga i obsah učiva bude volen tak, aby u žáka po vzdělávacím procesu převládaly pozitivní emoce. Při výuce budou využity tradiční metody vyučování (výklad, vysvětlování, demonstrační i frontální pokusy). Metody jako dialog, diskuse, referáty. Výuka se zaměří nejen na získávání poznatků a objevování zákonitostí, ale i na praktické aplikace a technické výpočty.

**e) Hodnocení výsledků žáků**

Žáci budou hodnoceni objektivně, tak aby hodnocení mělo motivační charakter. Ke každému tématu bude zařazena kontrolní písemná práce. Při klasifikaci bude vyučující vycházet nejen z výsledků písemného a ústního zkoušení, ale i z celkového přístupu žáka k vyučovacímu procesu a plnění studijních povinností.

**f) Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a aplikaci průřezových témat**

Žáci by si měli v hodinách technické mechaniky prohloubit a utřídit již získané poznatky, osvojit nové a rozvinout dovednosti potřebné k poznávání zákonitostí vnějšího světa. Mezi nejdůležitější kompetence, které budou rozvíjeny vyučováním technické mechaniky patří:

- zodpovědné a samostatné jednání žáka, schopnost pracovat samostatně i ve skupině, využívání zkušenosti jiných k vlastnímu učení;
- zkoumání věrohodnosti získaných informací, schopnost tyto informace kriticky ověřovat;
- schopnost správného a věcného vyjadřování, schopnost formulace problému nebo jeho řešení či popisu adekvátním způsobem (slovně, symbolicky, grafem...);
- hledat a vytvářet integrační vazby s ostatními předměty.

**Průřezová témata****Informační a komunikační technologie**

*Jedním z nejvýznamnějších procesů, probíhajících v současnosti v ekonomicky vyspělých zemích, je budování tzv. informační společnosti. Informační společnost je charakterizována podstatným využíváním digitálního zpracovávání, přenosu a uchovávání informací. Technologickou základnou této proměny je využívání prvků moderních informačních a komunikačních technologií.*

*V době budování informační a znalostní společnosti je vzdělávání v informačních a komunikačních technologiích nejen nezbytnou podmínkou úspěchu jednotlivce, ale i celého hospodářství. Ze zpracování informací prostředky informačních a komunikačních technologií se stává také významná ekonomická aktivita. Informační a komunikační technologie stále více pronikají i do tradičních sektorů, tj. do průmyslu, zemědělství, prostupují občanskými a společenskými aktivitami, jsou součástí využití volného času. Tento vývoj přináší nové pracovní příležitosti a zásadně ovlivňuje charakter společnosti – dochází k přesunu zaměstnanosti nejen do oblasti práce s informacemi, ale i do oblasti služeb obecně. Vyhledávání, zpracovávání, uchovávání i předávání informací se stává prakticky nezávislé na časových, prostorových, či kvantitativních omezeních.*

*Informační a komunikační technologie již v současnosti pronikají nejenom do všech oborů, ale také do většiny činností, a to bez ohledu na intelektuální úroveň, na které jsou vykonávány. Je tedy zcela nezbytné promítnout požadavky na práci s prostředky informačních a komunikačních technologií do všech stupňů a oborů vzdělání.*

*Práce s prostředky informačních a komunikačních technologií má dnes nejen průpravnou funkci pro odbornou složku vzdělání, ale také patří ke všeobecnému vzdělání moderního člověka. Žáci jsou připravováni k tomu, aby byli schopni pracovat s prostředky*

*informačních a komunikačních technologií a efektivně je využívali jak v průběhu vzdělávání, tak při výkonu povolání (tedy i při řešení pracovních úkolů v rámci profese, na kterou se připravují), stejně jako v činnostech, které jsou a budou běžnou součástí jejich osobního a občanského života.*

### **Člověk a svět práce**

*Jedním ze základních cílů vymezených tímto rámcovým vzdělávacím programem je příprava takového absolventa, který má nejen určitý odborný profil, ale který se díky němu dokáže také úspěšně prosadit na trhu práce i v životě.*

*Průřezové téma Člověk a svět práce doplňuje znalosti a dovednosti žáka získané v odborné složce vzdělávání o nejdůležitější poznatky a dovednosti související s jeho uplatněním ve světě práce, které by mu měly pomoci při rozhodování o další profesní a vzdělávací orientaci, při vstupu na trh práce a při uplatňování pracovních práv.*

## **4. ročník, 2 h týdně, povinný předmět**

### **Klíčové kompetence**

#### **KOMPETENCE K UČENÍ**

- mít pozitivní vztah k učení a vzdělávání;
- ovládat různé techniky učení, umět si vytvořit vhodný studijní režim a podmínky;
- uplatňovat různé způsoby práce s textem (zvl. studijní a analytické čtení), umět efektivně vyhledávat a zpracovávat informace; být čtenářsky gramotný;
- využívat ke svému učení různé informační zdroje včetně zkušeností svých i jiných lidí;
- s porozuměním poslouchat mluvené projevy (např. výklad, přednášku, proslov aj.), pořizovat si poznámky.

#### **KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ**

- porozumět zadání úkolu nebo určit jádro problému, získat informace potřebné k řešení problému, navrhnout způsob řešení, popř. varianty řešení, a zdůvodnit jej, vyhodnotit a ověřit správnost zvoleného postupu a dosažené výsledky;
- uplatňovat při řešení problémů různé metody myšlení (logické, matematické, empirické) a myšlenkové operace;
- volit prostředky a způsoby (pomůcky, studijní literaturu, metody a techniky) vhodné pro splnění jednotlivých aktivit, využívat zkušeností a vědomostí nabytých dříve;
- spolupracovat při řešení problémů s jinými lidmi (týmové řešení).

#### **KOMPETENCE VYUŽÍVAT PROSTŘEDKY INFORMAČNÍCH A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ A PRACOVAT S INFORMACEMI**

- pracovat s osobním počítačem a dalšími prostředky informačních a komunikačních technologií;
- pracovat s běžným základním a aplikačním programovým vybavením;
- získávat informace z otevřených zdrojů, zejména pak s využitím celosvětové sítě Internet;
- pracovat s informacemi z různých zdrojů nesenými na různých médiích (tištěných, elektronických, audiovizuálních), a to i s využitím prostředků informačních a komunikačních technologií;
- uvědomovat si nutnost posuzovat rozdílnou věrohodnost různých informačních zdrojů a kriticky přistupovat k získaným informacím, být mediálně gramotný.

### **MATEMATICKÉ KOMPETENCE**

- správně používat a převádět běžné jednotky;
- používat pojmy kvantifikujícího charakteru;
- provádět reálný odhad výsledku řešení dané úlohy;
- nacházet vztahy mezi jevy a předměty při řešení praktických úkolů, umět je vymezit, popsat a správně využít pro dané řešení;
- číst a vytvářet různé formy grafického znázornění (tabulky, diagramy, grafy, schémata apod.);
- aplikovat znalosti o základních tvarech předmětů a jejich vzájemné poloze v rovině i prostoru;
- efektivně aplikovat matematické postupy při řešení různých praktických úkolů v běžných situacích.

### **KOMPETENCE K PRACOVNÍMU UPLATNĚNÍ A PODNIKATELSKÝM AKTIVITÁM**

- mít odpovědný postoj k vlastní profesní budoucnosti a tedy i vzdělávání;
- uvědomovat si význam celoživotního učení a být připraveni přizpůsobovat se měnícím se pracovním podmínkám;
- mít přehled o možnostech uplatnění na trhu práce v daném oboru; cílevědomě a zodpovědně rozhodovat o své budoucí profesní a vzdělávací dráze.

### **OBČANSKÉ KOMPETENCE A KULTURNÍ POVĚDOMÍ**

- jednat odpovědně, samostatně a iniciativně nejen ve vlastním zájmu, ale i ve veřejném zájmu;
- dodržovat zákony, respektovat práva a osobnost druhých lidí (popř. jejich kulturní specifika), vystupovat proti nesnášenlivosti, xenofobii a diskriminaci;
- jednat v souladu s morálními principy a zásadami společenského chování, přispívat k uplatňování hodnot demokracie.

### **PERSONÁLNÍ A SOCIÁLNÍ KOMPETENCE**

- posuzovat reálně své fyzické a duševní možnosti, odhadovat důsledky svého jednání a chování v různých situacích;
- stanovovat si cíle a priority podle svých osobních schopností, zájmové a pracovní orientace a životních podmínek;
- reagovat adekvátně na hodnocení svého vystupování a způsobu jednání ze strany jiných lidí, přijímat radu i kritiku;
- ověřovat si získané poznatky, kriticky zvažovat názory, postoje a jednání jiných lidí.

### **KOMUNIKATIVNÍ KOMPETENCE**

- vyjadřovat se přiměřeně k účelu jednání a komunikační situaci v projevech mluvených i psaných a vhodně se prezentovat;
- formulovat své myšlenky srozumitelně a souvisle, v písemné podobě přehledně a jazykově správně;
- účastnit se aktivně diskusí, formulovat a obhajovat své názory a postoje;
- zpracovávat administrativní písemnosti, pracovní dokumenty i souvislé texty na běžná i odborná témata;
- dodržovat jazykové a stylistické normy i odbornou terminologii.

**JEDNAT EKONOMICKY A V SOULADU SE STRATEGIÍ UDRŽITELNÉHO ROZVOJE, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- znali význam, účel a užitečnost vykonávané práce, její finanční, popř. společenské ohodnocení;
- zvažovali při plánování a posuzování určité činnosti (v pracovním procesu i v běžném životě) možné náklady, výnosy a zisk, vliv na životní prostředí, sociální dopady;
- efektivně hospodařili s finančními prostředky;
- nakládali s materiály, energiemi, odpady, vodou a jinými látkami ekonomicky a s ohledem na životní prostředí.

**USILOVAT O NEJVYŠŠÍ KVALITU SVÉ PRÁCE, VÝROBKŮ NEBO SLUŽEB, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- chápali kvalitu jako významný nástroj konkurenceschopnosti a dobrého jména podniku.

**DBÁT NA BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- osvojili si zásady a návyky bezpečné a zdravé neohrožující pracovní činnosti včetně zásad ochrany zdraví při práci u zařízení se zobrazovacími jednotkami (monitory, displeje apod.), rozpoznali možnost nebezpečí úrazu nebo ohrožení zdraví a byli schopni zajistit odstranění závad a možných rizik.

**OBRÁBĚT MATERIÁLY NA BĚŽNÝCH DRUŽÍCH OBRÁBĚCÍCH STROJŮ ZÁKLADNÍMI TECHNOLOGICKÝMI OPERACEMI, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- volili nástroje, nářadí, měřidla a další pracovní pomůcky, pomocné materiály a hmoty pro vykonání předepsané technologické operace, respektovali přitom požární, hygienická a ekologická hlediska;
- nastavovali předepsané technologické podmínky strojů, popř. je samostatně volili v závislosti na charakteru pracovní operace, materiálu, tvaru a požadované jakosti povrchu obrobku, materiálech nástrojů, upínacích prostředcích a dalších vlivech;
- upínali obrobky s ohledem na jejich tvar a velikost, způsob obrábění a požadavky na rozměrové a geometrické tolerance;
- používali nástroje, upínací prostředky, měřidla a měřicí pomůcky, pomocné a pracovní prostředky a hmoty v souladu se stanoveným či zvoleným pracovním postupem;
- určovali s využitím pracovních podkladů druh a typ strojního zařízení pro vykonání předepsané technologické operace.

**PRACOVAT S TECHNICKOU DOKUMENTACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- získávali relevantní informace z výrobní dokumentace v konvenční i elektronické podobě;
- vyhledávali informace v normách, katalogích aj. informačních zdrojích;
- aplikovali a využívali získané informace ve výrobních procesech, při seřizování výrobních strojů, zařízení a linek, volbě technologických podmínek apod.;
- prováděli pomocné výpočty a pořizovali pomocné dílenské náčrty zhotovovaných dílů, návrhů úprav výrobních pomůcek apod.;
- zobrazovali základní strojní součásti s podporou počítačového software ve dvojrozměrném a trojrozměrném zobrazení.

## 1. Úvod do technické mechaniky

4 hodiny

|                                             |                                  |
|---------------------------------------------|----------------------------------|
| výsledky vzdělávání                         | učivo                            |
| - zná základní fyzikální veličiny mechaniky | 1.1 Význam a rozdělení mechaniky |



|                                                                                                        |                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| a zákony mechaniky                                                                                     | 1.2 Základní fyzikální veličiny mechaniky<br>1.3 Základní zákony mechaniky |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b><br><b>Informační a komunikační technologie</b> |                                                                            |

## 2. Základy statiky tuhých těles

22 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                        | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- stanoví statické zatížení tuhých těles, působící síly a momenty a výslednice sil</li> <li>- řeší otázku rovnováhy soustavy sil a těles</li> <li>- stanoví těžiště těles</li> <li>- stanoví tření a pasivní odpory</li> <li>- stanoví mechanickou práci</li> </ul> | 2.1 Úloha a význam statiky<br>2.2 Síla, určení síly, skládání a rozklad sil<br>2.3 Moment síly, dvojice sil<br>2.4 Výslednice rovinné soustavy sil<br>2.5 Rovnováha rovinné soustavy sil<br>2.6 Rovnováha otočně uložených těles<br>2.7 Prostorová soustava sil<br>2.8 Vazby a vazbové síly<br>2.9 Síly v prutech příhradových konstrukcí<br>2.10 Těžiště<br>2.11 Tření a pasivní odpory<br>2.12 Mechanická práce |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b><br><b>Informační a komunikační technologie</b>                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## 3. Základy pružnosti a pevnosti

30 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná způsoby zatížení strojních částí</li> <li>- zná základy pružnosti a pevnosti</li> <li>- rozlišuje druhy namáhání strojních částí</li> <li>- stanoví vnější a vnitřní síly, velikost napětí</li> <li>- stanoví dovolené napětí a způsoby namáhání těles</li> <li>- zná základy kinematiky a teorie mechanismů</li> <li>- stanoví kinematiku pohybu, vozidel a mechanických převodů</li> <li>- orientuje se v základech dynamiky</li> <li>- stanoví dynamiku pohybu</li> <li>- zná základy hydromechaniky</li> <li>- stanoví základní vztahy hydrostatiky a hydrodynamiky</li> <li>- zná základy termomechaniky</li> <li>- chápe základy termomechaniky plynů, základní vratné změny stavu plynu a přenos tepla</li> </ul> | 3.1 Úloha pružnosti a pevnosti<br>3.2 Způsoby zatížení strojních součástí<br>3.3 Druhy namáhání strojních součástí<br>3.4 Vnější síly, vnitřní síly napětí<br>3.5 Dovolené napětí, Hookův zákon<br>3.6 Namáhání na tah, tlak<br>3.7 Namáhání na smyk<br>3.8 Kontrola stykových ploch na otlačení<br>3.9 Namáhání na krut<br>3.10 Namáhání na ohyb<br>3.11 Základy kinematiky a teorie mechanismů<br>3.12 Úloha a význam kinematiky<br>3.13 Kinematika přímočarého pohybu<br>3.14 Kinematika rotačního pohybu<br>3.15 Kinematika mechanických převodů<br>3.16 Základy dynamiky<br>3.17 Úloha a význam dynamiky<br>3.18 D'Alembertův princip<br>3.19 Dynamika přímočarého pohybu<br>3.20 Dynamika rotačního pohybu<br>3.21 Základy hydrodynamiky<br>3.22 Úloha a význam hydrodynamiky<br>3.22 Hydrostatika |

|                                                                          |                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                          | 3.23 Hydrodynamika<br>3.24 Základy termomechaniky<br>3.25 Úloha a význam termomechaniky<br>3.26 Termomechanika plynů<br>3.27 Přenos tepla |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b> |                                                                                                                                           |

## 6.5 Elektrotechnika

Tento obsahový okruh poskytuje elementární znalosti odborného charakteru a tvoří základ odborného vzdělávání v oboru. Cílem obsahového okruhu je vytvořit teoretické předpoklady pro řešení problémů praxe. Žáci jsou připravováni k tomu, aby našli teoretická a odpovídající praktická řešení.

Obsahový okruh vytváří u žáků fyzikálně správné a jasné představy o základních zákonech a vztazích v elektrotechnice. Žáci formulují a odvozují souvislosti pomocí matematického vyjadřování fyzikálních zákonů, v nezbytně nutném rozsahu a na přiměřené úrovni. Žáci si postupně osvojují základní pojmy, schematické značky obvodových prvků a schematická znázornění obvodových vztahů.

Těžiště učiva spočívá ve zvládnutí fyzikálních principů a zákonů v oblasti stejnosměrného proudu, elektrostatiky, elektromagnetismu a střídavého proudu.

Žáci jsou vedeni k dodržování zásad bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

### Pojetí vyučovacího předmětu

#### a) Obecné cíle vyučovacího předmětu

- objasní žákům účel předmětu a umožní získat přehled o problematice daného předmětu;
- cílem předmětu Základy elektrotechniky je, aby žák po absolvování získal základy pro pochopení učiva v dalších odborných předmětech a bylo rozvíjeno jeho logické myšlení.

Žákovi bude vysvětleno:

- základní pojmy z elektrotechniky;
- využití jednotlivých zákonů (Ohmův zákon a další) a jejich aplikace v daném oboru;
- princip základních pasivních součástí a jejich použití v obvodu stejnosměrného i střídavého proudu, těch, které budou využívat v daném oboru, aby žák pochopil jejich funkci v jednotlivých elektrických zařízeních;

#### b) Charakteristika učiva

Učivo předmětu Základy elektrotechniky je složeno z dílčích témat oboru elektrotechniky a elektroniky tak, aby odpovídala profilu absolventa v oboru Mechanik seřizovač.

Zvýšená pozornost bude věnována tématům:

- elektrický proud a elektrické napětí stejnosměrné a střídavé, elektrický odpor, pasivní součásti elektrických obvodů;
- zdroje stejnosměrného a střídavého napětí;
- elektromagnetismus (jeho důležitost pro funkci zdrojů i spotřebičů);
- vznik třífázové soustavy (účel);
- fázové diagramy a výpočet veličin při kombinovaném spojení pasivních součástí v obvodu střídavého proudu.

### c) Směřování výuky v oblasti citů, postojů, hodnot a preferencí

Výuka směřuje k tomu, aby:

- žáci pracovali kvalitně a pečlivě;
- si žáci vážili života a zdraví, byli motivováni k dodržování zásad a předpisů BOZP v praktické činnosti;
- si žáci vážili práce jiných lidí;
- žáci byli schopni se kriticky dívat na výsledky své vlastní práce.

### d) Pojetí výuky

- výuka bude probíhat ve třídě, ta se bude dělit do samostatně pracujících skupin;
- výuka bude směřována tak, aby žák pracoval poctivě, svědomitě, systematicky a samostatně;
- při výuce budou používány modely, pomůcky a audiovizuální techniky.

### e) Hodnocení výsledků žáků

Hodnocení žáka bude rozděleno do několika skupin, kde každá skupina má při hodnocení různou váhu:

- písemná forma zkoušení;
- ústní forma zkoušení (ústní prověření znalostí, diskuse žáků při výuce na dané téma) do hodnocení žáka bude zařazena kontrola sešitu.

V ústním i písemném zkoušení bude hodnocen popis funkce částí elektrotechnického obvodu, odborné vyjadřování, způsob vyjadřování, logické myšlení.

### f) Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a průřezových témat

- napomáhá k rozšíření logického myšlení žáka;
- žák se učí pracovat s informacemi různého druhu;
- pomáhá rozšířit slovní zásobu žáka;
- učí žáka samostatně se vyjádřit k dané problematice;
- přispívá významnou měrou k profilování žáka jako technika.
- k dosažení vzdělávacího cíle přispěje úzká provázanost s předměty elektronika, základy automatizace, fyzika, matematika ale i český jazyk.

### Průřezová témata

#### **Člověk a svět práce**

*Jedním ze základních cílů vymezených tímto rámcovým vzdělávacím programem je příprava takového absolventa, který má nejen určitý odborný profil, ale který se díky němu dokáže také úspěšně prosadit na trhu práce i v životě.*

*Průřezové téma Člověk a svět práce doplňuje znalosti a dovednosti žáka získané v odborné složce vzdělávání o nejdůležitější poznatky a dovednosti související s jeho uplatněním ve světě práce, které by mu měly pomoci při rozhodování o další profesní a vzdělávací orientaci, při vstupu na trh práce a při uplatňování pracovních práv.*

#### **Člověk a životní prostředí**

*Udržitelný rozvoj patří mezi priority EU včetně naší republiky. Nezbytným předpokladem jeho realizace je příprava budoucí generace k myšlení a jednání v souladu s principy udržitelného rozvoje, k vědomí odpovědnosti za udržení kvality životního prostředí a jeho jednotlivých složek a k úctě k životu ve všech jeho formách. Průřezové téma Člověk a životní prostředí se podílí na zvyšování gramotnosti pro udržitelnost rozvoje a přispívá k realizaci jednoho z pěti základních směrů rozvoje lidských zdrojů. Environmentální*

vzdělávání a výchova poskytuje žákům znalosti a dovednosti potřebné pro pochopení principu udržitelnosti, podněcuje aktivní integrovaný přístup k realitě a ovlivňuje etické vztahy k prostředí. V souvislosti s jejich odborným vzděláváním poukazuje na vlivy pracovních činností na prostředí a zdraví a využívání moderní techniky a technologie v zájmu udržitelnosti rozvoje.

Hlavním cílem průřezového tématu *Člověk a životní prostředí* je vést žáky k tomu, aby:

- pochopili souvislosti mezi různými jevy v prostředí a lidskými aktivitami, mezi lokálními, regionálními a globálními environmentálními problémy;
- chápali postavení člověka v přírodě a vlivy prostředí na jeho zdraví a život;
- porozuměli souvislostem mezi environmentálními, ekonomickými a sociálními aspekty ve vztahu k udržitelnému rozvoji;
- respektovali principy udržitelného rozvoje;
- získali přehled o způsobech ochrany přírody, o používání technologických, ekonomických a právních nástrojů pro zajištění udržitelného rozvoje;
- samostatně a aktivně poznávali okolní prostředí, získávali informace v přímých kontaktech s prostředím a z různých informačních zdrojů;
- pochopili vlastní odpovědnost za své jednání a snažili se aktivně podílet na řešení environmentálních problémů;
- osvojili si základní principy šetrného a odpovědného přístupu k životnímu prostředí v osobním a profesním jednání;
- dokázali esteticky a citově vnímat své okolí a přírodní prostředí;
- osvojili si zásady zdravého životního stylu a vědomí odpovědnosti za své zdraví.

### **Klíčové kompetence**

#### **KOMPETENCE K UČENÍ**

- mít pozitivní vztah k učení a vzdělávání;
- využívat ke svému učení různé informační zdroje včetně zkušeností svých i jiných lidí.

#### **KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ**

- porozumět zadání úkolu nebo určit jádro problému, získat informace potřebné k řešení problému, navrhnout způsob řešení, popř. varianty řešení, a zdůvodnit jej, vyhodnotit a ověřit správnost zvoleného postupu a dosažené výsledky.

#### **MATEMATICKÉ KOMPETENCE**

- efektivně aplikovat matematické postupy při řešení různých praktických úkolů v běžných situacích.

#### **KOMPETENCE K PRACOVNÍMU UPLATNĚNÍ A PODNIKATELSKÝM AKTIVITÁM**

- umět získávat a vyhodnocovat informace o pracovních i vzdělávacích příležitostech, využívat poradenských a zprostředkovatelských služeb jak z oblasti světa práce, tak vzdělávání.

#### **OBČANSKÉ KOMPETENCE A KULTURNÍ POVĚDOMÍ**

- jednat odpovědně, samostatně a iniciativně nejen ve vlastním zájmu, ale i ve veřejném zájmu.

### PERSONÁLNÍ A SOCIÁLNÍ KOMPETENCE

- stanovovat si cíle a priority podle svých osobních schopností, zájmové a pracovní orientace a životních podmínek.

### KOMUNIKATIVNÍ KOMPETENCE

- formulovat své myšlenky srozumitelně a souvisle, v písemné podobě přehledně a jazykově správně.

### Odborné kompetence

#### PRACOVAT S TECHNICKOU DOKUMENTACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:

- řešili obvody stejnosměrného proudu a napětí.

### 2. ročník, 1 h týdně, povinný předmět

#### 1. Úvod do předmětu

1 hodina

| výsledky vzdělávání                                                                                                 | učivo                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| - chápe význam elektrotechniky ve strojírenské praxi                                                                | 1.1 Význam a vývoj elektrotechniky |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b><br><b>Občan v demokratické společnosti</b> |                                    |

#### 2. Základní pojmy

8 hodin

| výsledky vzdělávání                                     | učivo                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - vysvětlí princip chemických zdrojů napětí             | 2.1 Jednotky a jejich rozměry<br>2.2 Převody jednotek, násobky, díly<br>2.3 Stavba hmoty a struktury materiálů<br>2.4 Rozdělení látek podle vodivosti<br>2.5 Charakteristické vlastnosti materiálů (skupenství)<br>2.6 Elektrický náboj<br>2.7 Zdroje el. energie |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                   |

#### 3. Stejnosměrný proud

7 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                  | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - popíše vznik elektrického proudu v látkách<br>- řeší úlohy užitím vztahu pro výpočet odporu vodiče | 3.1 Elektrický obvod<br>3.2 Elektrický proud, hustota proudu<br>3.3 Elektrický odpor vodiče, rezistivita, vodivost, rezistory<br>3.4 Závislost odporu na teplotě, Ohmův zákon, úbytek napětí<br>3.5 Práce el. proudu, výkon, příkon, účinnost<br>3.6 Joulův – Lenzův zákon, přeměna el. energie na teplo |

pokrytí průřezových témat  
**Člověk a svět práce**  
**Člověk a životní prostředí**

#### 4. Řešení obvodu stejnosměrného proudu

8 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                    | učivo                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- řeší úlohy s elektrickými obvody s použitím Ohmova zákona</li> <li>- sestaví elektrický obvod a určí výpočtem elektrické napětí a proud</li> <li>- řeší úlohy na práci a výkon elektrického proudu</li> </ul> | 4.1 Zapojování rezistorů, řešení příkladů<br>4.2 Transfigurace rezistorů<br>4.3 Kirchhoffovy zákony<br>4.4 Řešení obvodů postupným zjednodušováním<br>4.5 Řešení obvodů pomocí Kirch. zákonů<br>4.6 Nezatížený a zatížený dělič<br>4.7 Řazení zdrojů |

pokrytí průřezových témat  
**Člověk a svět práce**

#### 5. Elektrostatické pole

7 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                          | učivo                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- určí elektrickou sílu v poli bodového elektrického náboje</li> <li>- popíše elektrické pole z hlediska jeho působení na bodový elektrický náboj</li> <li>- vysvětlí princip kondenzátoru</li> </ul> | 5.1 Elektrické pole<br>5.2 Coulombův zákon a plošná hustota náboje<br>5.3 Elektrický potenciál a napětí<br>5.4 Působení elektrického pole na vodiče a izolanty<br>5.5 Elektrická pevnost izolantu, kapacita<br>5.6 Kondenzátory<br>5.7 Spojování kondenzátorů. |

pokrytí průřezových témat  
**Člověk a životní prostředí**  
**Člověk a svět práce**

#### 6. Základy elektrochemie

2 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                       | učivo                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí elektrickou vodivost kapalin</li> </ul> | 6.1 Vedení elektrického proudu v kapalinách<br>6.2 Faradayův zákon<br>6.3 Elektrolyty a jejich využití v praxi<br>6.4 Elektrolýza a její využití |

pokrytí průřezových témat  
**Člověk a životní prostředí**  
**Člověk a svět práce**

### 3. ročník, 1 h týdně, povinný předmět

#### 1. Magnetické pole

5 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                               | učivo                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- určí magnetickou sílu v magnetickém poli vodiče s proudem a popíše magnetické</li> </ul> | 1.1 Trvalé magnety<br>1.2 Magnetické vlastnosti látek |

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| pole indukčními čarami                                         | 1.3 Magnetické pole magnetu a přímého vodiče<br>1.4 Magnetické pole cívky<br>1.5 Intenzita magnetického pole<br>1.6 Magnetická indukce<br>1.7 Hysterezní smyčka<br>1.8 Hysterezní ztráty<br>1.9 Magnetický indukční tok<br>1.10 Magnetické pole prstencové cívky<br>1.11 Magnetické obvody z plechů, jejich tvary, vířivé proudy |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a životní prostředí</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## 2. Elektromagnetická indukce

2 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                      | učivo                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - vysvětlí jev elektromagnetické indukce a jeho význam v technice        | 2.1 Elektromagnetická indukce, indukované napětí<br>2.2 Lenzovo pravidlo<br>2.3 Vlastní indukce<br>2.4 Vlastní indukčnost<br>2.5 Vzájemná indukčnost |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b> |                                                                                                                                                      |

## 3. Střídavý proud

8 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                          | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - popíše princip generování střídavých proudů a jejich využití v energetice<br>- charakterizuje základní vlastnosti obvodů střídavého proudu | 3.1 Sinusový průběh, základní veličiny<br>3.2 Vznik sinusového napětí a proudu<br>3.3 Hodnoty střídavého napětí a proudu<br>3.4 Práce, výkon, účinnost v obvodu stř. proudu<br>3.5 Trojfázová soustava<br>3.5.1 Vznik trojfázové soustavy<br>3.5.2 Spojení do hvězdy<br>3.5.3 Spojení do trojúhelníka<br>3.5.4 Výkon a práce v trojfázové soustavě<br>3.5.5 Točivé magnetické pole, jeho využití<br>3.6 Znárodnování střídavých veličin fázory<br>3.7 Rezistor v obvodu stř. proudu<br>3.8 Indukčnost<br>3.9 Vzájemná indukčnost, řazení cívek<br>3.10 Cívka v obvodu stř. proudu<br>3.11 Kapacita, kondenzátory<br>3.12 Kondenzátor v obvodu stř. proudu<br>3.13 Skutečné prvky v obvodu stř. proudu |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a životní prostředí</b>                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 4. Úvod do elektrických strojů a přístrojů

1 hodina

| výsledky vzdělávání                                                                          | učivo                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| - chápe význam a vlastnosti elektrických strojů a přístrojů ve strojírenské praxi            | 4.1 Význam a vlastnosti el. strojů a přístrojů - úvod |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a životní prostředí</b><br><b>Člověk a svět práce</b> |                                                       |

## 5. Elektrické přístroje

5 hodin

| výsledky vzdělávání                                                   | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - chápe podstatu činnosti elektrických přístrojů a zná jejich využití | 5.1 Vlastnosti zaručující spolehlivou funkci<br>5.2 Funkční části přístrojů<br>5.3 Relé<br>5.4 Vznik a zhašení elektrického oblouku<br>5.5 Rozdělení a konstrukce některých spínačů<br>5.6 Zvláštní spínače<br>5.7 Stykače<br>5.8 Pojistky<br>5.9 Jističe<br>5.10 Chrániče |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## 6. Elektrické stroje

12 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                 | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - vysvětlí princip transformátoru a usměrňovače střídavého proudu<br>- rozlišuje druhy elektrických strojů točivých | 6.1 Rozdělení el. strojů, ztráty v el. strojích<br>6.2 Transformátory - význam, podstata, konstrukce<br>6.2.1 Jednofázový transf. naprázdno, nakrátko, při zatížení<br>6.2.2 Trojfázový transformátor, konstrukce<br>6.2.2.1 Spojování vinutí<br>6.2.2.2 Paralelní chod<br>6.2.3 Zvláštní druhy transformátorů<br>6.3 Tlumivky<br>6.4 Synchronní stroje - princip, rozdělení<br>6.4.1 Generátory<br>6.4.2 Synchronní motory, spouštění<br>6.5 Asynchronní motory<br>6.5.1 Motor nakrátko, kroužkový motor<br>6.5.2 Spouštění asynchronních motorů<br>6.5.3 Řízení otáček asynchr. trojfázových motorů<br>6.5.4 Jednofázové asynchronní motory<br>6.6 Stejnosměrné stroje, jejich konstrukce<br>6.6.1 Dynamo s cizím a vlastním buzením<br>6.6.2 Podstata stejnosměrného motoru, malé ss motorky |



|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | 6.6.3 Druhy buzení u ss motorů<br>6.7 Komutátorové motory na stř. proud<br>6.7.1 Trojfázový motor napájený do statoru<br>6.7.2 Trojfázový motor napájený do rotoru<br>6.7.3 Jednofázový sériový motor<br>6.8 Výkonové polovodičové měniče<br>6.8.1 Usměrňovače neřízené a řízené<br>6.8.2 Střídače, stejnosměrné měniče |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## 6.6 Elektronika

Tento obsahový okruh poskytuje znalosti odborného charakteru, navazuje na elementární znalosti z předmětu základy elektrotechniky a tvoří základ dalšího odborného vzdělávání v oboru. Cílem obsahového okruhu je vytvořit teoretické předpoklady pro řešení problémů praxe. Žáci jsou připravováni k tomu, aby našli teoretická a odpovídající praktická řešení.

Obsahový okruh vytváří u žáků fyzikálně správné a jasné představy o vlastnostech základních prvků a obvodů v elektrotechnice. Žáci formulují a odvozují souvislosti pomocí matematického vyjadřování fyzikálních zákonů v nezbytně nutném rozsahu a na přiměřené úrovni. Současně se žáci seznamují s vlastnostmi polovodičových materiálů a způsoby jejich využití v elektronických prvcích a v elektrických obvodech. Žáci využívají znalosti základních pojmů, schematických značek a schematická znázornění obvodových vztahů. Těžiště učiva spočívá ve zvládnutí fyzikálních principů a zákonů v oblasti základů elektroniky a osvojení znalostí o elektronických prvcích v základních elektronických obvodech.

### Pojetí vyučovacího předmětu

#### a) Obecné cíle vyučovacího předmětu

Objasní žákům účel předmětu a umožní získat přehled o problematice daného předmětu. Cílem předmětu elektronika je, aby žák po absolvování získal ucelený přehled o prvcích a základních obvodech, což tvoří základ pro další odborné předměty.

Žákovi bude vysvětleno:

- využití jednotlivých zákonů (Ohmův zákon a další) a jejich aplikace v daném oboru;
- vlastnosti základních pasívních součástek používaných v obvodu stejnosměrného i střídavého proudu, které budou využívat v daném oboru, aby žák pochopil jejich funkce v jednotlivých elektronických zařízeních;
- funkce základních elektronických součástek a obvodů;
- využití logických prvků a obvodů.

#### b) Charakteristika učiva

Učivo předmětu elektronika je složeno z dílčích témat elektrotechniky a elektroniky tak, aby odpovídala profilu absolventa v oboru Mechanik seřizovač. Zvýšená pozornost bude věnována tématům:

- prvky elektronických obvodů a jejich vlastnosti;
- napájecí zdroje;
- zesilovače a oscilátory;
- logické prvky a obvody;
- paměti a mikroprocesory.

**c) Směřování výuky v oblasti citů, postojů, hodnot a preferencí**

Výuka směřuje k tomu, aby:

- žáci pracovali kvalitně a pečlivě;
- si žáci vážili života a zdraví, byli motivováni k dodržování zásad a předpisů BOZP v praktické činnosti;
- si žáci vážili práce jiných lidí;
- žáci byli schopni se kriticky dívat na výsledky své vlastní práce.

**d) Pojetí výuky**

Výuka bude směřována tak, aby žák pracoval poctivě, svědomitě, systematicky a samostatně. Výuka bude probíhat ve třídě, ta se bude dělit do samostatně pracujících skupin. Při výuce budou používány modely, pomůcky a audiovizuální techniky.

**e) Hodnocení výsledků žáků**

- Krátké písemné testy a ústní zkoušení v průběhu tematického celku -ústní prověření znalostí, diskuse žáků při výuce na dané téma.
- Test na závěr tematického celku.
- V ústním i písemném zkoušení bude hodnocen popis funkce částí obvodu, odborné vyjadřování, způsob vyjadřování, logické myšlení.
- Největší důraz je kladen na témata, se kterými se bude absolvent po škole v praxi nejvíce setkávat a na novinky, které se do praxe dostanou.

**f) Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a průřezových témat**

- napomáhá k rozšíření logického myšlení žáka;
- žák se učí pracovat s informacemi různého druhu;
- pomáhá rozšířit slovní zásobu žáka;
- učí žáka samostatně se vyjádřit k dané problematice;
- přispívá k významnou měrou k profilování žáka jako technika – specialisty.

K dosažení vzdělávacího cíle přispěje úzká provázanost s předměty Základy elektro-techniky, Praxe, Automatizace aj.

**Průřezová témata**

**Informační a komunikační technologie**

*Jedním z nejvýznamnějších procesů, probíhajících v současnosti v ekonomicky vyspělých zemích, je budování tzv. informační společnosti. Informační společnost je charakterizována podstatným využíváním digitálního zpracovávání, přenosu a uchovávání informací. Technologickou základnou této proměny je využívání prvků moderních informačních a komunikačních technologií.*

*V době budování informační a znalostní společnosti je vzdělávání v informačních a komunikačních technologiích nejen nezbytnou podmínkou úspěchu jednotlivce, ale i celého hospodářství. Ze zpracování informací prostředky informačních a komunikačních technologií se stává také významná ekonomická aktivita. Informační a komunikační technologie stále více pronikají i do tradičních sektorů, tj. do průmyslu, zemědělství, prostupují občanskými a společenskými aktivitami, jsou součástí využití volného času. Tento vývoj přináší nové pracovní příležitosti a zásadně ovlivňuje charakter společnosti – dochází k přesunu zaměstnanosti nejen do oblasti práce s informacemi, ale i do oblasti služeb obecně. Vyhledávání, zpracovávání, uchovávání i předávání informací se stává prakticky nezávislé na časových, prostorových, či kvantitativních omezeních.*

*Informační a komunikační technologie již v současnosti pronikají nejenom do všech oborů, ale také do většiny činností, a to bez ohledu na intelektuální úroveň, na které jsou vykonávány. Je tedy zcela nezbytné promítnout požadavky na práci s prostředky informačních a komunikačních technologiích do všech stupňů a oborů vzdělání.*

*Práce s prostředky informačních a komunikačních technologií má dnes nejen průpravnou funkci pro odbornou složku vzdělání, ale také patří ke všeobecnému vzdělání moderního člověka. Žáci jsou připravováni k tomu, aby byli schopni pracovat s prostředky informačních a komunikačních technologií a efektivně je využívali jak v průběhu vzdělávání, tak při výkonu povolání (tedy i při řešení pracovních úkolů v rámci profese, na kterou se připravují), stejně jako v činnostech, které jsou a budou běžnou součástí jejich osobního a občanského života.*

### **Člověk a svět práce**

*Jedním ze základních cílů vymezených tímto rámcovým vzdělávacím programem je příprava takového absolventa, který má nejen určitý odborný profil, ale který se díky němu dokáže také úspěšně prosadit na trhu práce i v životě.*

*Průřezové téma Člověk a svět práce doplňuje znalosti a dovednosti žáka získané v odborné složce vzdělávání o nejdůležitější poznatky a dovednosti související s jeho uplatněním ve světě práce, které by mu měly pomoci při rozhodování o další profesní a vzdělávací orientaci, při vstupu na trh práce a při uplatňování pracovních práv.*

### **Člověk a životní prostředí**

*Udržitelný rozvoj patří mezi priority EU včetně naší republiky. Nezbytným předpokladem jeho realizace je příprava budoucí generace k myšlení a jednání v souladu s principy udržitelného rozvoje, k vědomí odpovědnosti za udržení kvality životního prostředí a jeho jednotlivých složek a k úctě k životu ve všech jeho formách. Průřezové téma Člověk a životní prostředí se podílí na zvyšování gramotnosti pro udržitelnost rozvoje a přispívá k realizaci jednoho z pěti základních směrů rozvoje lidských zdrojů. Environmentální vzdělávání a výchova poskytuje žákům znalosti a dovednosti potřebné pro pochopení principu udržitelnosti, podněcuje aktivní integrovaný přístup k realitě a ovlivňuje etické vztahy k prostředí. V souvislosti s jejich odborným vzděláváním poukazuje na vlivy pracovních činností na prostředí a zdraví a využívání moderní techniky a technologie v zájmu udržitelnosti rozvoje.*

*Hlavním cílem průřezového tématu Člověk a životní prostředí je vést žáky k tomu, aby:*

- *pochopili souvislosti mezi různými jevy v prostředí a lidskými aktivitami, mezi lokálními, regionálními a globálními environmentálními problémy;*
- *cháпали postavení člověka v přírodě a vlivy prostředí na jeho zdraví a život;*
- *porozuměli souvislostem mezi environmentálními, ekonomickými a sociálními aspekty ve vztahu k udržitelnému rozvoji;*
- *respektovali principy udržitelného rozvoje;*
- *získali přehled o způsobech ochrany přírody, o používání technologických, ekonomických a právních nástrojů pro zajištění udržitelného rozvoje;*
- *samostatně a aktivně poznávali okolní prostředí, získávali informace v přímých kontaktech s prostředím a z různých informačních zdrojů;*
- *pochopili vlastní odpovědnost za své jednání a snažili se aktivně podílet na řešení environmentálních problémů;*
- *osvojili si základní principy šetrného a odpovědného přístupu k životnímu prostředí v osobním a profesním jednání;*
- *dokázali esteticky a citově vnímat své okolí a přírodní prostředí;*
- *osvojili si zásady zdravého životního stylu a vědomí odpovědnosti za své zdraví.*

## 4. ročník, 2 h týdně, povinný

### Klíčové kompetence

#### KOMPETENCE K UČENÍ

- ovládat různé techniky učení, umět si vytvořit vhodný studijní režim a podmínky;
- mít pozitivní vztah k učení a vzdělávání.

#### KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

- uplatňovat při řešení problémů různé metody myšlení (logické, matematické, empirické) a myšlenkové operace.

#### MATEMATICKÉ KOMPETENCE

- správně používat a převádět běžné jednotky;
- používat pojmy kvantifikujícího charakteru.

#### KOMPETENCE K PRACOVNÍMU UPLATNĚNÍ A PODNIKATELSKÝM AKTIVITÁM

- mít odpovědný postoj k vlastní profesní budoucnosti a tedy i vzdělávání;
- uvědomovat si význam celoživotního učení a být připraveni přizpůsobovat se měnícím se pracovním podmínkám.

#### OBČANSKÉ KOMPETENCE A KULTURNÍ POVĚDOMÍ

- jednat odpovědně, samostatně a iniciativně nejen ve vlastním zájmu, ale i ve veřejném zájmu.

#### PERSONÁLNÍ A SOCIÁLNÍ KOMPETENCE

- stanovovat si cíle a priority podle svých osobních schopností, zájmové a pracovní orientace a životních podmínek.

#### KOMUNIKATIVNÍ KOMPETENCE

- formulovat své myšlenky srozumitelně a souvisle, v písemné podobě přehledně a jazykově správně.

### Odborné kompetence

#### PRACOVAT S TECHNICKOU DOKUMENTACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:

- vybírali součástky z katalogu elektronických součástek;
- řešili obvody stejnosměrného proudu a napětí;
- rozlišili elektronické a logické obvody a charakterizovat jejich činnost.

#### 1. Úvod do předmětu

1 hodina

|                                                                         |                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| výsledky vzdělávání                                                     | učivo                                                                            |
| - umí vysvětlit podstatu elektroniky a její využití v praktickém životě | 1.1 Vymezení pojmu elektronika, využití elektroniky v běžném i profesním životě. |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a životní prostředí</b>          |                                                                                  |

#### 2. Lineární elektronické součástky

3 hodiny

|                     |       |
|---------------------|-------|
| výsledky vzdělávání | učivo |
|---------------------|-------|

|                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozumí základním pojmům v elektrotechnice a dokáže je správně vysvětlit</li> <li>- rozlišuje základní pasivní obvodové prvky a jejich funkci</li> <li>- zná vlastnosti základních elektronických prvků</li> </ul> | 2.1 Rezistory – vlastnosti, provedení, použití<br>2.2 Cívky – vlastnosti, provedení, výpočet indukčnosti<br>2.3 Kondenzátory – vlastnosti, provedení, použití |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b>                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                               |

### 3. Základní druhy polovodičových součástek 23 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná vlastnosti základních elektronických prvků</li> <li>- chápe fyzikální podstatu elektrické vodivosti polovodičů</li> <li>- chápe chování přechodu PN, zná polovodičové diody</li> <li>- chápe VA charakteristiky diaku, triaku a tyristoru a jejich využití v praxi</li> <li>- chápe podstatu činnosti unipolárního a bipolárního tranzistoru</li> <li>- rozlišuje součástky řízené světlem, teplem a magnetickým polem</li> <li>- zná principy zobrazovacích prvků včetně obrazovek</li> </ul> | 3.1 Polovodiče P a N, princip diody, druhy diod<br>3.2 Tranzistor y<br>3.3 Tyristor, triak, diak<br>3.4 Součástky řízené světlem (optoelektronické součástky)<br>3.5 Součástky řízené magnetickým polem, teplotou a napětím (NTC, PTC, magR, varistor)<br>3.6 Vakuové součástky, výbojky a doutnavky, obrazovky<br>3.7 Elektronické zobrazovací jednotky (LED, LCD) |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b><br><b>Člověk a svět práce</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

### 4. Elektronické obvody 1 hodina

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                  | učivo                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozlišuje funkční části v elektronických obvodech</li> <li>- chápe činnost základních elektronických obvodů</li> <li>- orientuje se ve schématech zapojení elektronických obvodů</li> </ul> | 4. 1 Úvod do elektronických obvodů |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b><br><b>Informační a komunikační technologie</b>                                                                                                                               |                                    |

### 5. Napájecí zdroje 2 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                                        | učivo                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- uvědomuje si rozdíly mezi ideálním a skutečným zdrojem</li> </ul> | 5.1 Usměrňovače<br>5.2 Stabilizátory a měniče |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b>                                                    |                                               |

## 6. Zesilovače

4 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                         | učivo                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- dovede popsat základní vlastnosti zesilovačů elektrického signálu</li> <li>- rozlišuje základní druhy zesilovačů</li> <li>- zná podstatu činnosti operačních zesilovačů</li> </ul> | 6.1 Stejnosměrné zesilovače s diskretními prvky<br>6.2 Nízkofrekvenční zesilovače<br>6.3 Vysokofrekvenční zesilovače<br>6.4 Operační zesilovače |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b>                                                                                                               |                                                                                                                                                 |

## 7. Zdroje a zpracování signálu

3 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | učivo                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- chápe činnost a využití rezonančních obvodů</li> <li>- umí nakreslit a popsat jednoduché rezonanční obvody</li> <li>- vypočítá kmitočet rezonančního obvodu LC oscilátorů s použitím Thomsonova vztahu</li> <li>- rozlišuje principy modulace signálu</li> <li>- zná činnost modulátoru a demodulátoru</li> </ul> | 7.1 Oscilátory, impulsové obvody<br>7.2 Modulátory a směšovače<br>7.3 Demodulátory |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a životní prostředí</b><br><b>Informační a komunikační technologie</b>                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                    |

## 8. Optoelektronika

3 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                 | učivo                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- chápe přenos pomocí optického záření</li> <li>- vysvětlí činnost optronu</li> <li>- rozdělí světlovody podle způsobu přenosu světelného paprsku</li> </ul> | 8.1 Zdroje optického signálu<br>8.2 Optický vlnovod<br>8.3 Přijímače optického signálu |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a životní prostředí</b>                                                                                                                                      |                                                                                        |

## 9. Číselné soustavy

2 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                                                                             | učivo                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozumí základním pojmům z číslíkové techniky</li> <li>- orientuje se v číselných soustavách</li> </ul> | 9.1 Soustavy, převody čísel mezi soustavami<br>9.2 Aritmetické operace ve dvojkové soustavě<br>9.3 Záporná čísla ve dvojkové soustavě<br>9.4 Kódování dat |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b>                                                    |                                                                                                                                                           |

## 10. Logické funkce

2 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                    | učivo                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná význam logické funkce a umí ji</li> </ul> | 10.1 Základní logické funkce AND, OR, |

|                                                                          |                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| vyjádřit tabulkou                                                        | NAND, NOR<br>10.2 Funkce INVERT, EKVIVALENCE<br>10.3 Pravdivostní tabulka, technická realizace |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b> |                                                                                                |

## 11. Kombinační logické obvody 4 hodiny

|                                                                          |                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| výsledky vzdělávání                                                      | učivo                                                                                                                    |
| - orientuje se v příslušných blokových schématech                        | 11.1 Integrované obvody základních funkcí<br>11.2 Multiplexory a demultiplexory<br>11.3 Převodníky kódů<br>11.4 Sčítačky |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b> |                                                                                                                          |

## 12. Sekvenční logické obvody 2 hodiny

|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| výsledky vzdělávání                                                                                     | učivo                                                                                                                                                                                                             |
| - zná význam a vlastnosti klopných obvodů<br>- zná funkci běžných sekvenčních obvodů číslíkové techniky | 12.1 Zpětné vazby a zpoždění v kombinačních obvodech<br>12.2 Klopné obvody<br>12.3 Posuvné a kruhové registry<br>12.4 Děličky<br>12.5 Čítače<br>12.6 Aritmetickologická jednotka<br>12.7 Složité sekvenční obvody |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b>                                |                                                                                                                                                                                                                   |

## 13. Paměťové obvody 2 hodiny

|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| výsledky vzdělávání                                                                                    | učivo                                                                                                                                                                                  |
| - zná základní druhy vnitřních pamětí                                                                  | 13.1. Rozděl. pamětí z technol. hlediska, mezní hodinový kmitočet<br>13.2 Vlastnosti pamětí různých typů<br>13.3 Statické paměti<br>13.4 Dynamické paměti<br>13.5 Zápis a čtení paměti |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b><br><b>Člověk a svět práce</b> |                                                                                                                                                                                        |

## 14. Mikroprocesory 2 hodiny

|                                                                                                           |                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| výsledky vzdělávání                                                                                       | učivo                                                                                         |
| - zná funkci mikroprocesoru a chápe funkci jeho základních bloků<br>- zná základní druhy vnitřních pamětí | 14.1 Blokové schéma<br>14.2 Aritmetickologická jednotka<br>14.3 Řadiče<br>14.4 Vnitřní paměti |

pokrytí průřezových témat  
**Člověk a svět práce**  
**Člověk a životní prostředí**

## 15. Mikropočítač

2 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                  | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- chápe princip převodu analogového signálu na digitální</li> <li>- orientuje se v příslušných blokových schématech</li> <li>- zná základní druhy vnitřních pamětí</li> </ul> | 15.1 Vnitřní struktura<br>15.2 Registry speciálních funkcí, význam pamětí<br>15.3 Soubor instrukcí v interkomunikačním systému<br>15.4 Časovače, čítače<br>15.5 Styk s periferními obvody<br>15.6 Použití převodníků D/A, A/D s periferními obvody<br>15.7 Standardní sběrnice pro sériový a paralelní přenos |
| <p>pokrytí průřezových témat<br/> <b>Informační a komunikační technologie</b><br/> <b>Člověk a svět práce</b></p>                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## 6.7 Mechatronika

Cílem předmětu je seznámit žáky s problematikou mechatroniky a skloubit poznatky tradičního strojního oboru s elektronikou a s počítačovým řízením, přinášející nové možnosti využití.

Mechatronika se zabývá projektováním a údržbou moderních, tzv. inteligentních výrobků, které v sobě integrují poznatky z mechaniky, elektroniky a informatiky. Dalším cílem předmětu mechatronika je dosáhnout základních vědomostí a dovedností v oblasti automatického řízení a regulace strojů a mechatronických systémů.

Předmět dále rozvíjí znalosti dosažené studiem fyziky, mechaniky, elektrotechniky, elektroniky a strojírenských oborů. Poskytuje základní poznatky pro praxi v tomto oboru a také pro pozdější studium na vysoké škole.

Žáci získají schopnosti porozumět mechatronickým soustavám a řízení pomocí prostředků automatizace. Zaměření je zejména na řízení pomocí reléové techniky a programovatelného automatu ve spojení s tekutinovými mechanizmy.

Žáci jsou vedeni k tomu, aby v co nejširší míře získali znalosti a dovednosti uvedené v profilu absolventa tohoto školního vzdělávacího programu.

Cílem vzdělávání je, aby absolventi předmětu:

- využívali ke svému učení různé informační zdroje;
- uměli určit jádro problému, shromažďovat informace potřebné pro řešení problému, navrhovali varianty řešení a dovedli je vyhodnocovat;
- uplatňovali při řešení problémů různé metody myšlení ( logické, matematické, empirické atd.) a myšlenkové operace ( indukci, dedukci, zobecnění atd.) ;
- formulovali své myšlenky srozumitelně a přehledně a používali správné odborné terminologie;
- navrhovali tekutinové systémy na bázi elektropneumatiky a elektrohydrauliky s využitím moderní sensorové techniky;
- zapojovali a programovali programovatelné automaty;



- využívali programovatelné automaty pro úlohy řízení;
- dovedli posoudit různé varianty způsobů řízení strojů z hlediska druhu stroje a pracovního prostředí, z hlediska spolehlivosti a ekonomické efektivity;
- dovedli využívat dostupné aplikační počítačové programy pro simulaci a řízení;
- měli přehled o komunikačních technologiích používaných pro řídicí systémy;
- byli vybaveni znalostmi pro projektování řídicích systémů.

Vyučovací předmět mechatronika se předpokládá návaznost v odborném výcviku, kde jsou teoretické poznatky prakticky ověřeny. V teoretické části výuky učitel pracuje s celou třídou, je možnost využívat audiovizuální vybavení. Hlavní metodou práce je výklad spojený s demonstrací příkladů.

V praktické výuce se žáci cvičí v sestavování typických řídicích a regulačních obvodů a v projektování mechatronických systémů v návaznosti na probíranou látku. Využívají počítačových programů pro projektování řídicích obvodů a stavebnic.

Součástí výuky bude též opakování látky k maturitní zkoušce. Učitel používá výukových metod, které rozvíjí logické myšlení žáků, schopnost samostatného řešení problémů i schopnost týmové práce.

Vyučovací předmět rozvíjí u žáků schopnosti učení, kompetence řešit problémy, komunikativní kompetence, kompetence k využívání informačních a komunikačních technologií a odborné kompetence. Předmět přispívá k naplňování průřezových témat RVP, neboť učitel vede žáky ke správnému ústnímu i písemnému vyjadřování, k odpovědnosti za svůj profesní rozvoj, k systematické práci s informacemi a samostatnosti při řešení úloh.

## **Průřezová témata**

### **Informační a komunikační technologie**

*Jedním z nejvýznamnějších procesů, probíhajících v současnosti v ekonomicky vyspělých zemích, je budování tzv. informační společnosti. Informační společnost je charakterizována podstatným využíváním digitálního zpracovávání, přenosu a uchovávání informací. Technologickou základnou této proměny je využívání prvků moderních informačních a komunikačních technologií.*

*V době budování informační a znalostní společnosti je vzdělávání v informačních a komunikačních technologiích nejen nezbytnou podmínkou úspěchu jednotlivce, ale i celého hospodářství. Ze zpracování informací prostředky informačních a komunikačních technologií se stává také významná ekonomická aktivita. Informační a komunikační technologie stále více pronikají i do tradičních sektorů, tj. do průmyslu, zemědělství, prostupují občanskými a společenskými aktivitami, jsou součástí využití volného času. Tento vývoj přináší nové pracovní příležitosti a zásadně ovlivňuje charakter společnosti – dochází k přesunu zaměstnanosti nejen do oblasti práce s informacemi, ale i do oblasti služeb obecně. Vyhledávání, zpracovávání, uchovávání i předávání informací se stává prakticky nezávislé na časových, prostorových, či kvantitativních omezeních.*

*Informační a komunikační technologie již v současnosti pronikají nejenom do všech oborů, ale také do většiny činností, a to bez ohledu na intelektuální úroveň, na které jsou vykonávány. Je tedy zcela nezbytné promítnout požadavky na práci s prostředky informačních a komunikačních technologií do všech stupňů a oborů vzdělání.*

*Práce s prostředky informačních a komunikačních technologií má dnes nejen průpravnou funkci pro odbornou složku vzdělání, ale také patří ke všeobecnému vzdělání moderního člověka. Žáci jsou připravováni k tomu, aby byli schopni pracovat s prostředky informačních a komunikačních technologií a efektivně je využívali jak v průběhu vzdělávání, tak při výkonu povolání (tedy i při řešení pracovních úkolů v rámci profese, na kterou se*

připravují), stejně jako v činnostech, které jsou a budou běžnou součástí jejich osobního a občanského života.

### Člověk a svět práce

Jedním ze základních cílů vymezených tímto rámcovým vzdělávacím programem je příprava takového absolventa, který má nejen určitý odborný profil, ale který se díky němu dokáže také úspěšně prosadit na trhu práce i v životě.

Průřezové téma Člověk a svět práce doplňuje znalosti a dovednosti žáka získané v odborné složce vzdělávání o nejdůležitější poznatky a dovednosti související s jeho uplatněním ve světě práce, které by mu měly pomoci při rozhodování o další profesní a vzdělávací orientaci, při vstupu na trh práce a při uplatňování pracovních práv.

## 3. ročník, 2 h týdně, povinný předmět

### Klíčové kompetence

#### KOMPETENCE K UČENÍ

- znát možnosti svého dalšího vzdělávání, zejména v oboru a povolání;
- mít pozitivní vztah k učení a vzdělávání.

#### KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

- porozumět zadání úkolu nebo určit jádro problému, získat informace potřebné k řešení problému, navrhnout způsob řešení, popř. varianty řešení, a zdůvodnit jej, vyhodnotit a ověřit správnost zvoleného postupu a dosažené výsledky.

#### KOMUNIKATIVNÍ KOMPETENCE

- formulovat své myšlenky srozumitelně a souvisle, v písemné podobě přehledně a jazykově správně;
- vyjadřovat se přiměřeně k účelu jednání a komunikační situaci v projevech mluvených i psaných a vhodně se prezentovat.

### Odborné kompetence

#### DBÁT NA BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, TZN., ABY ABSOLVENTI:

- byli vybaveni vědomostmi o zásadách poskytování první pomoci při náhlém onemocnění nebo úrazu a dokázali první pomoc sami poskytnout.

#### PRACOVAT S TECHNICKOU DOKUMENTACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:

- řešili obvody stejnosměrného proudu a napětí;
- používali měřicí přístroje k měření elektrických parametrů;
- rozlišit spouštění elektrických strojů;
- znát charakteristické vlastnosti elektrických přístrojů;
- poznat vlastnosti synchronních a asynchronních elektrických strojů.

### 1. Úvod do mechatroniky

2 hodiny

| výsledky vzdělávání                                           | učivo                                   |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| - chápe pojem mechatronika a dokáže popsat vývoj mechatroniky | 1.1 Seznámení s oblastí mechatroniky    |
| - dokáže uvést na příkladech stavbu mechatronických systémů   | 1.2 Vývoj mechatroniky                  |
|                                                               | 1.3 Mechatronické systémy, typy, stavba |

pokrytí průřezových témat  
**Člověk a svět práce**  
**Občan v demokratické společnosti**

## 2. Elektrické kontaktní řízení

2 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                   | učivo                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná princip a možnosti pevného kontaktního řízení</li> <li>- umí popsat stavbu kontaktního řídicího systému</li> <li>- ovládá zásady kreslení kontaktních schémat</li> </ul> | 2.1 Výhody a omezení kontaktního řízení<br>2.2 Prvky kontaktního řízení<br>2.3 Způsoby kreslení schémat |

pokrytí průřezových témat  
**Člověk a životní prostředí**

## 3. Spínače

2 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                                                                 | učivo                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozeznává základní typy spínacích prvků, jejich vlastnosti a schématické značky</li> </ul> | 3.1 Spínače, rozdělení, vlastnosti<br>3.1 Ovládání, schématické značky |

pokrytí průřezových témat  
**Člověk a svět práce**  
**Člověk a životní prostředí**

## 4. Snímače

8 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                              | učivo                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná běžně používané snímače, jejich využití, vlastnosti a schématické značky</li> </ul> | 4.1 Úvod do sensoriky<br>4.2 Senzory polohy<br>4.3 Senzory teploty<br>4.4 Senzory síly, tlaku, teploty<br>4.5 Senzory zrychlení<br>4.6 Senzory průtoku |

pokrytí průřezových témat  
**Informační a komunikační technologie**  
**Člověk a svět práce**

## 5. Relé a stykače

10 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                     | učivo                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná princip funkce relé a způsoby využití</li> <li>- rozeznává značky a zná funkci speciálních relé</li> </ul> | 5.1 Schématické značky, funkce, vlastnosti a využití<br>5.2 Samodržné zapojení<br>5.3 Časová relé<br>5.4 Zpožděné zapnutí<br>5.5 Zpožděné vypnutí<br>5.6 Releový čítač |

pokrytí průřezových témat  
**Člověk a svět práce**  
**Informační a komunikační technologie**

## 6. Elektrické akční jednotky

12 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | učivo                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zakresluje a schéma řízení jednoduchých funkcí řízení</li> <li>- zná vlastnosti, funkci a využití elektromagnetického ovládání</li> <li>- rozumí funkci střídavých elektromotorů a posuzuje vhodnost použití</li> <li>- rozumí funkci stejnosměrných elektromotorů a posuzuje vhodnost použití</li> <li>- rozumí podstatě krokových motorů a zná možnosti jejich použití</li> </ul> | 6.1 Elektromagnety a elektromagnetické spojky<br>6.2 Střídavé elektromotory<br>6.3 Stejnosměrné elektromotory<br>6.4 Krokové motory |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                     |

## 7. Elektropneumatika

16 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozumí principu elektropneumatického řízení</li> <li>- zná schématické značky prvků elektropneumatického obvodu</li> <li>- umí číst schémata elektropneumatických obvodů</li> <li>- umí vytvářet schémata pro elektrické řízení pneumatik</li> <li>- dokáže řešit úlohy elektropneumatického řízení s jedním a více pneumatikami</li> </ul> | 7.1 Úvod do elektropneumatiky<br>7.2 Základní elektropneumatické prvky<br>7.2.1 Značky, funkce v obvodu<br>7.2.2 Elektropneumatické měniče<br>7.3 Způsob kreslení schémat<br>7.4 Příklady řešení základních úloh řízení<br>7.4.1 Zapojení s bistabilním rozvaděčem<br>7.4.2 Zapojení s monostabilním rozvaděčem<br>7.4.3 Použití koncových spínačů a snímačů<br>7.4.5 Způsob řešení úloh s více pneumatikami<br>7.4.6 Řešení s využitím fází |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## 8. Elektrohydraulika

14 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozumí principu elektrohydraulického řízení</li> <li>- zná funkci a stavbu základních prvků elektrohydraulického obvodu</li> <li>- dokáže číst a kreslit schémata elektrohydrauliky</li> <li>- sestavuje schémata jednoduchých úloh řízení s jedním hydromotorem</li> <li>- vytváří schémata pro zařízení s více hydromotory</li> </ul> | 8.1 Úvod do elektrohydrauliky<br>8.2 Princip elektrohydraulického řízení<br>8.3 Funkce a stavba prvků<br>8.4 Způsob kreslení schémat elektrohydrauliky<br>8.5 Příklady řešení jednoduchých úloh řízení<br>8.5.1 Úlohy s jedním hydromotorem<br>8.5.2 Úlohy s více hydromotory |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                               |

#### 4. ročník, 2 h týdně, povinný

#### Klíčové kompetence

##### **KOMPETENCE K UČENÍ**

- ovládat různé techniky učení, umět si vytvořit vhodný studijní režim a podmínky;
- využívat ke svému učení různé informační zdroje včetně zkušeností svých i jiných lidí;
- znát možnosti svého dalšího vzdělávání, zejména v oboru a povolání.

##### **KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ**

- porozumět zadání úkolu nebo určit jádro problému, získat informace potřebné k řešení problému, navrhnout způsob řešení, popř. varianty řešení, a zdůvodnit jej, vyhodnotit a ověřit správnost zvoleného postupu a dosažené výsledky;
- uplatňovat při řešení problémů různé metody myšlení (logické, matematické, empirické) a myšlenkové operace.

##### **KOMPETENCE VYUŽÍVAT PROSTŘEDKY INFORMAČNÍCH A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ A PRACOVAT S INFORMACEMI**

- pracovat s osobním počítačem a dalšími prostředky informačních a komunikačních technologií;
- učit se používat nové aplikace.

##### **OBČANSKÉ KOMPETENCE A KULTURNÍ POVĚDOMÍ**

- jednat odpovědně, samostatně a iniciativně nejen ve vlastním zájmu, ale i ve veřejném zájmu.

##### **PERSONÁLNÍ A SOCIÁLNÍ KOMPETENCE**

- přijímat a plnit odpovědně svěřené úkoly;
- ověřovat si získané poznatky, kriticky zvažovat názory, postoje a jednání jiných lidí.

##### **KOMUNIKATIVNÍ KOMPETENCE**

- chápat výhody znalosti cizích jazyků pro životní i pracovní uplatnění, být motivováni k prohlubování svých jazykových dovedností v celoživotním učení;
- účastnit se aktivně diskusí, formulovat a obhajovat své názory a postoje;
- vyjadřovat se a vystupovat v souladu se zásadami kultury projevu a chování.

#### Odborné kompetence

##### **USILOVAT O NEJVYŠŠÍ KVALITU SVÉ PRÁCE, VÝROBKŮ NEBO SLUŽEB, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- cháпали kvalitu jako významný nástroj konkurenceschopnosti a dobrého jména podniku.

##### **DBÁT NA BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- cháпали bezpečnost práce jako nedílnou součást péče o zdraví své i spolupracovníků (i dalších osob vyskytujících se na pracovištích, např. klientů, zákazníků, návštěvníků) i jako součást řízení jakosti a jednu z podmínek získání či udržení certifikátu jakosti podle příslušných norem;
- seřizovali běžné druhy konvenčních i CNC výrobních strojů, zařízení a linek pro vykonávání středně náročných technologických operací;

- seznamovali operátory s obsluhou seřízených výrobních strojů, zařízení a linek při vykonávání technologických operací a v potřebném rozsahu je instruovali.

**PRACOVAT S TECHNICKOU DOKUMENTACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- řešili obvody stejnosměrného proudu a napětí;
- rozlišit elektronické a logické obvody a charakterizovat jejich činnost;
- poznat vlastnosti synchronních a asynchronních elektrických strojů;
- rozlišit spouštění elektrických strojů;
- znát charakteristické vlastnosti elektrických přístrojů.

## 1. Úvod do problematiky řízení

8 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                          | učivo                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozumí procesu řízení a zná druhy signálů</li> <li>- rozlišuje jednotlivé způsoby řízení</li> </ul> | 1.1 Proces řízení<br>1.2 Druhy řídicího signálu<br>1.3 Způsoby řízení |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b>                                                 |                                                                       |

## 2. Části řídicího procesu

7 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | učivo                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná prvky pro získávání informací a dokáže posoudit vhodnost jejich použití</li> <li>- zná prvky pro zpracování informací a dokáže posoudit jejich možnosti a využití</li> <li>- uvědomuje si úlohu procesoriky v řídicím procesu, posuzuje vhodnost různých typů</li> <li>- umí rozlišovat různé typy akčních členů a dokáže je použít ve schématech</li> </ul> | 2.1 Senzorika, typy a možnosti použití prvků<br>2.2 Procesorika, pevná a pružná logika<br>2.3 Akční členy |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a životní prostředí</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                           |

## 3. Programovatelné automaty

14 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                             | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- umí popsat funkci a vlastnosti programovatelného automatu (PLC)</li> <li>- zná stavbu a typy PLC</li> <li>- zná způsoby programování PLC pomocí jazyků dle normy IEC 1131-3</li> </ul> | 3.1 Postavení PLC v průmyslové automatizaci<br>3.2 Základní vlastnosti PLC, cyklický režim<br>3.3 Stavba PLC<br>3.3.1 Vstupní část<br>3.3.2 Procesní část<br>3.3.3 Výstupní část<br>3.4 Možnosti programování automatu<br>3.4.1 Programovací jazyky dle normy IEC 1131-3<br>3.4.2 Způsoby přenesení programu |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b>                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## 4. Vytváření programů pro PLC

27 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- dokáže naprogramovat základní logické funkce</li> <li>- umí řešit úlohy řízení s využitím paměťové funkce</li> <li>- zvládá vytvářet programy sekvenční s využitím časovačů</li> <li>- umí napsat program s využitím funkce čítače</li> <li>- dokáže řešit složitější sekvenční úlohy pomocí speciálních funkcí</li> </ul> | 4.1 Vlastnosti automatu Mitsubishi, možnosti programování<br>4.2 Programování základních logických funkcí: AND, OR, NOT<br>4.3 Programování paměťových funkcí (S-R)<br>4.3.1 Dominantní zapnuto<br>4.3.2 Dominantní vypnuto<br>4.3.3 Použití mezipaměti (markery)<br>4.4 Programování časových funkcí<br>4.4.1 Zpožděné zapnutí<br>4.4.2 Zpožděné vypnutí<br>4.4.3 Generování pulzu<br>4.4.4 Nastavitelné časové základny<br>4.5 Programování čítačů<br>4.5.1 Základní použití<br>4.5.2 Časové funkce pomocí čítače<br>4.6 Programování sekvenčních úloh pomocí jazyka SFC<br>4.6.1 Zapnutí a vypnutí sekvenčního programu<br>4.6.2 Prostý průběh<br>4.6.3 Odbočení AND, OR |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## 6.8 Tekutinové mechanismy

Úkolem předmětu je seznámit žáky se základy tekutinových mechanismů. Ve spolupráci s navazující se zabývá projektováním a údržbou pneumatických a hydraulických mechanismů. Získané znalosti a dovednosti se uplatní v navrhování systémů mechatroniky. Posláním předmětu je dosažení základních vědomostí a dovedností v oblasti pneumatických a hydraulických obvodů a systémů.

Cílem předmětu je využít poznatky zde získané pro lepší porozumění systémům pracujících na tomto principu. Předmět dále rozvíjí znalosti dosažené studiem fyziky a technických předmětů. Poskytuje základní poznatky pro praxi v tomto oboru a také pro pozdější studium na vysoké škole.

Žáci získají schopnosti porozumět systémům, kde se jako pracovní médium používá stlačený vzduch nebo tekutina. Zaměření je zejména na schopnost vytvářet schémata těchto obvodů pochopit princip funkce základních prvků obvodu.

Žáci jsou vedeni k tomu, aby v co nejširší míře dosáhli znalostí a dovedností uvedených v profilu absolventa tohoto školního vzdělávacího programu.

Cílem vzdělávání je, aby absolventi předmětu:

- využívali ke svému učení různé informační zdroje;
- uměli určit jádro problému, shromažďovat informace potřebné pro řešení problému, navrhovali varianty řešení a dovedli je vyhodnocovat;
- uplatňovali při řešení problémů různé metody myšlení (logické, matematické, empirické atd.) a myšlenkové operace (indukci, dedukci, zobecnění atd.);

- formulovali své myšlenky srozumitelně a přehledně a používali správné odborné terminologie;
- navrhovali tekutinové systémy na bázi pneumatiky a hydrauliky;
- dovedli posoudit různé varianty způsobů zapojení z hlediska druhu stroje a pracovního prostředí, z hlediska spolehlivosti a ekonomické efektivity;
- dovedli využívat dostupné aplikační počítačové programy pro simulaci a řízení.

Vyučovací předmět tekutinové mechanizmy předpokládá návaznost na odborný výcvik, kde jsou teoretické poznatky prakticky ověřeny. V teoretické části výuky učitel pracuje s celou třídou, je možnost využívat audiovizuální vybavení. Hlavní metodou práce je výklad spojený s demonstrací funkce prvků a předkládání příkladů použití.

V praktické výuce se žáci cvičí v sestavování základních obvodů a v projektování systémů řízení v návaznosti na probranou látku.

Učitel používá výukových metod, které rozvíjí logické myšlení žáků, schopnost samostatného řešení problémů.

### **Průřezová témata**

#### **Informační a komunikační technologie**

*Jedním z nejvýznamnějších procesů, probíhajících v současnosti v ekonomicky vyspělých zemích, je budování tzv. informační společnosti. Informační společnost je charakterizována podstatným využíváním digitálního zpracovávání, přenosu a uchovávání informací. Technologickou základnou této proměny je využívání prvků moderních informačních a komunikačních technologií.*

*V době budování informační a znalostní společnosti je vzdělávání v informačních a komunikačních technologiích nejen nezbytnou podmínkou úspěchu jednotlivce, ale i celého hospodářství. Ze zpracování informací prostředky informačních a komunikačních technologií se stává také významná ekonomická aktivita. Informační a komunikační technologie stále více pronikají i do tradičních sektorů, tj. do průmyslu, zemědělství, prostupují občanskými a společenskými aktivitami, jsou součástí využití volného času. Tento vývoj přináší nové pracovní příležitosti a zásadně ovlivňuje charakter společnosti – dochází k přesunu zaměstnanosti nejen do oblasti práce s informacemi, ale i do oblasti služeb obecně. Vyhledávání, zpracovávání, uchovávání i předávání informací se stává prakticky nezávislé na časových, prostorových, či kvantitativních omezeních.*

*Informační a komunikační technologie již v současnosti pronikají nejenom do všech oborů, ale také do většiny činností, a to bez ohledu na intelektuální úroveň, na které jsou vykonávány. Je tedy zcela nezbytné promítnout požadavky na práci s prostředky informačních a komunikačních technologií do všech stupňů a oborů vzdělání.*

*Práce s prostředky informačních a komunikačních technologií má dnes nejen průpravnou funkci pro odbornou složku vzdělání, ale také patří ke všeobecnému vzdělání moderního člověka. Žáci jsou připravováni k tomu, aby byli schopni pracovat s prostředky informačních a komunikačních technologií a efektivně je využívali jak v průběhu vzdělávání, tak při výkonu povolání (tedy i při řešení pracovních úkolů v rámci profese, na kterou se připravují), stejně jako v činnostech, které jsou a budou běžnou součástí jejich osobního a občanského života.*

#### **Člověk a svět práce**

*Jedním ze základních cílů vymezených tímto rámcovým vzdělávacím programem je příprava takového absolventa, který má nejen určitý odborný profil, ale který se díky němu dokáže také úspěšně prosadit na trhu práce i v životě.*





*Průřezové téma Člověk a svět práce doplňuje znalosti a dovednosti žáka získané v odborné složce vzdělávání o nejdůležitější poznatky a dovednosti související s jeho uplatněním ve světě práce, které by mu měly pomoci při rozhodování o další profesní a vzdělávací orientaci, při vstupu na trh práce a při uplatňování pracovních práv.*

## **2. ročník, 2 h týdně, povinný**

### **Klíčové kompetence**

#### **KOMPETENCE K UČENÍ**

- s porozuměním poslouchat mluvené projevy (např. výklad, přednášku, proslov aj.), pořizovat si poznámky;
- mít pozitivní vztah k učení a vzdělávání.

#### **KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ**

- porozumět zadání úkolu nebo určit jádro problému, získat informace potřebné k řešení problému, navrhnout způsob řešení, popř. varianty řešení, a zdůvodnit jej, vyhodnotit a ověřit správnost zvoleného postupu a dosažené výsledky;
- uplatňovat při řešení problémů různé metody myšlení (logické, matematické, empirické) a myšlenkové operace.

#### **KOMPETENCE VYUŽÍVAT PROSTŘEDKY INFORMAČNÍCH A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ A PRACOVAT S INFORMACEMI**

- učit se používat nové aplikace;
- získávat informace z otevřených zdrojů, zejména pak s využitím celosvětové sítě Internet.

#### **MATEMATICKÉ KOMPETENCE**

- správně používat a převádět běžné jednotky;
- provádět reálný odhad výsledku řešení dané úlohy;
- nacházet vztahy mezi jevy a předměty při řešení praktických úkolů, umět je vymezit, popsat a správně využít pro dané řešení;
- efektivně aplikovat matematické postupy při řešení různých praktických úkolů v běžných situacích.

#### **OBČANSKÉ KOMPETENCE A KULTURNÍ POVĚDOMÍ**

- jednat odpovědně, samostatně a iniciativně nejen ve vlastním zájmu, ale i ve veřejném zájmu.

#### **PERSONÁLNÍ A SOCIÁLNÍ KOMPETENCE**

- ověřovat si získané poznatky, kriticky zvažovat názory, postoje a jednání jiných lidí.

#### **KOMUNIKATIVNÍ KOMPETENCE**

- účastnit se aktivně diskusí, formulovat a obhajovat své názory a postoje;
- vyjadřovat se přiměřeně k účelu jednání a komunikační situaci v projevech mluvených i psaných a vhodně se prezentovat;
- formulovat své myšlenky srozumitelně a souvisle, v písemné podobě přehledně a jazykově správně.

**JEDNAT EKONOMICKY A V SOULADU SE STRATEGIÍ UDRŽITELNÉHO ROZVOJE, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- nakládali s materiály, energiemi, odpady, vodou a jinými látkami ekonomicky a s ohledem na životní prostředí.

**DBÁT NA BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- chápali bezpečnost práce jako nedílnou součást péče o zdraví své i spolupracovníků (i dalších osob vyskytujících se na pracovištích, např. klientů, zákazníků, návštěvníků) i jako součást řízení jakosti a jednu z podmínek získání či udržení certifikátu jakosti podle příslušných norem.

**1. Úvod do tekutinových mechanismů**

2 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                         | učivo                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- dokáže charakterizovat pneumatický nebo hydraulický mechanismus</li> <li>- zná základní fyzikální vztahy a jednotky pro výpočet tekutinových mechanismů</li> </ul> | 1.1 Srovnání pneumatického a hydraulického řízení<br>1.2 Používané fyzikální veličiny a jednotky |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a životní prostředí</b><br><b>Občan v demokratické společnosti</b>                                                                                                   |                                                                                                  |

**2. Pneumatika**

30 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozumí podstatě pneumatických mechanismů</li> <li>- zná zásady výroby, úpravy a rozvodu stlačeného vzduchu</li> <li>- rozeznává jednotlivé pneumatické prvky a zná jejich funkci a schématické značky</li> <li>- rozumí řízení pneumatik, řídí směr jejich pohybu, sílu, rychlost</li> <li>- umí číst a sestavovat pneumatická schémata</li> <li>- zná princip řešení sekvenčních úloh s více pneumatikami</li> </ul> | 2.1 Fyzikální základy pneumatiky<br>2.1.1 Základní výpočty, jednotky<br>2.2 Výroba stlačeného vzduchu<br>2.3 Úprava a rozvod stlačeného vzduchu<br>2.4 Pneumatické prvky<br>2.4.1 Pneumatiky<br>2.4.2 Rozváděče<br>2.4.3 Ventily<br>2.5 Způsoby řízení pneumatik<br>2.5.1 Řízení směru pohybu<br>2.5.2 Řízení rychlosti<br>2.6 Základní pneumatické úlohy<br>2.6.1 Úlohy s jedním pneumatikem<br>2.6.2 úlohy se dvěma a více pneumatikami |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

**3. Hydraulika**

34 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                  | učivo                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- dokáže charakterizovat pneumatický nebo hydraulický mechanismus</li> <li>- zná základní fyzikální vztahy a jednotky pro výpočet tekutinových mechanismů</li> <li>- rozumí podstatě hydraulických</li> </ul> | 3.1 Fyzikální základy hydrauliky<br>3.1.1 Základní výpočty<br>3.1.2 Příklady aplikací<br>3.2 Stavba hydraulického mechanismu<br>3.3 Hydraulická kapalina |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| mechanismů<br>- zná funkci a schématické značky prvků hydraulického obvodu<br>- rozlišuje různé typy hydromotorů a zná jejich výhody a omezení<br>- zná funkci a možné použití prvků pro řízení tlaku<br>- umí řídit rychlost hydromotorů a zná vlastnosti jednotlivých způsobů řízení<br>- dokáže číst a kreslit jednoduché schéma hydraulického obvodu<br>- vytváří složitější schémata s více hydromotory | 3.4 Hydrogenerátory<br>3.5 Hydromotory<br>3.6 Řídící prvky<br>3.6.1 Prvky pro řízení tlaku<br>3.6.2 Prvky pro řízení průtoku<br>3.6.3 Prvky pro hrazení průtoku<br>3.7 Návrh hydraulického obvodu<br>3.7.1 Obvody s jedním hydromotorem<br>3.7.2 Obvody s více hydromotory |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## 6.9 Robotika

Předmět Robotika poskytuje základní znalosti odborného charakteru z oblasti nasazování automatizační techniky. Zaměřuje se na popis konstrukce manipulačních zařízení, možnosti jejich využití a princip jejich funkce.

Cílem tohoto předmětu je vytvořit předpoklady pro řešení problémů spojených s využíváním prvků automatizace. Žáci jsou připravováni k tomu, aby nalézali teoretická a odpovídající praktická řešení. Praktické dovednosti v této oblasti získají žáci na cvičeních, která jsou součástí náplně tohoto předmětu.

Náplň výuky vytváří u žáků správné a jasné představy o problematice robotických systémů, jejich součástí a možnostech využití v automatizaci. Žáci využívají znalosti základních pojmů, schématických značek a schématických znázornění funkčních celků.

Těžiště učiva spočívá v osvojení si znalostí z oblasti průmyslových robotů a manipulátorů, jejich součástí, logického řízení, automatického řízení a vyšších forem řízení.

### Pojetí vyučovacího předmětu

#### a) Obecné cíle vyučovacího předmětu

- objasní žákům smysl předmětu a umožní získat přehled o problematice daného předmětu;
- cílem předmětu Robotika je, aby žák po absolvování rozuměl problematice konstrukcí průmyslových robotů a manipulátorů, možnostem jejich použití;
- žáci jsou vedeni k pochopení způsobů řízení ve smyslu ovládání a regulace a bylo rozvíjeno jeho logické myšlení. Učivo předmětu Robotika dále poskytuje žákům vědomostní a intelektuální dovednosti z řídicí techniky, z automatického řízení a vyšších forem řízení.

Žákovi bude vysvětleno:

- základní pojmy z robotiky a automatizace;
- druhy konstrukcí průmyslových robotů a manipulátorů;
- základní principy kinematiky manipulačních zařízení;
- možnosti konstrukčního řešení jednotlivých částí průmyslových robotů a manipulátorů;
- druhy efektorů manipulačních zařízení, jejich specifikace a možnosti použití.

## **b) Charakteristika učiva**

V rámci předmětu Robotika je žák seznamován s problematikou robotických systémů a jejich uplatňování v průmyslové automatizaci. Předmět Robotika dává žákům široký přehled o konstrukci a využití průmyslových robotů a manipulátorů, jejich pohonech a efektech.

Cílem předmětu je:

- seznámit žáky se základními konstrukcemi průmyslových robotů a manipulátorů, druhy jejich pohonů, typy efektorů;
- ukázat žákům, jak využít základní znalosti fyziky k popisu pohybu a činnosti manipulačních zařízení;
- seznámit žáky s důvody používání prostředků automatizace ve výrobním procesu;
- vysvětlit žákům problematiku při nasazování prvků automatizace a návrhu robotizovaných pracovišť;
- vysvětlit žákům konstrukci a princip funkce úchopných prvků používaných u průmyslových robotů a manipulátorů tak, aby žák pochopil princip jejich činnosti a vhodnost jejich aplikace na konkrétní činnost automatizace v praxi;
- naučit žáky pracovat se schématy a katalogy, orientovat se v odborné literatuře a internetových zdrojích.

## **c) Směřování výuky v oblasti citů, postojů, hodnot a preferencí**

Výuka směřuje k tomu, aby:

- žáci pracovali kvalitně, pečlivě, zodpovědně, týmově;
- si žáci vážili života a zdraví, byli motivováni k dodržování zásad a předpisů BOZP v praktické činnosti;
- si žáci vážili práce jiných lidí a vytvořených hodnot;
- žáci byli schopni kritického myšlení a objektivně posuzovali výsledky své práce i svých spolužáků.

## **d) Pojetí výuky**

- výuka bude směřována tak, aby žák pracoval poctivě, zodpovědně, svědomitě, systematicky a jak týmově, tak samostatně;
- výuka bude probíhat ve třídě a v laboratořích automatizace, kde si žáci budou moci ověřit své teoretické poznatky na praktických modelech automatizačních prostředků;
- při výuce budou používány robotické modely, stavebnice, výukové panely a audiovizuální technika;
- praktické dovednosti budou získávány v rámci cvičení které tematicky navazuje na teoreticky informace probírané v teoretické části.

## **e) Hodnocení výsledků žáků**

- krátké písemné testy a ústní zkoušení v průběhu tematického celku;
- test na závěr tematického celku;
- ústní prověření znalostí, diskuse žáků při výuce na dané téma;
- na základě prakticky předvedených schopností a praktických výsledků v průběhu cvičení;
- v ústním i písemném zkoušení bude hodnoceno pochopení problematiky, obsahová správnost, odborné vyjadřování, způsob vyjadřování, logické myšlení;
- důraz je kladen na znalosti a schopnosti, které bude absolvent využívat v praxi, po ukončení studia na škole.

## **f) Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a průřezových témat**

Předmět Robotika přispívá k rozvoji těchto klíčových kompetencí:

- žák se aktivně účastní diskusí o nových trendech a vývoji automatizovaných systémů řízení, osvojuje si nové pojmy a erudovaně formuluje a obhájí své názory a respektuje názory druhých;
- žák umí provést sebehodnocení svých činností i aktivit druhých, je schopen si uvědomit své přednosti i nedostatky, stanovit si cíle a priority, přijímat rady i kritiku, a reagovat na kritiku konstruktivně tak, aby se rozvíjeli schopnosti pro jeho další odborný růst;
- žák pracuje samostatně i v týmu, pomáhá druhým po stránce fyzické i psychické, nese odpovědnost za své chování a jednání a za kvalitu své práce.

Do předmětu Robotika zasahují části průřezových témat Člověk a životní prostředí a Informační a komunikační technologie. K dosažení vzdělávacího cíle přispěje úzká provázanost s předměty Technická dokumentace, Tekutinové mechanismy, Strojnictví, Fyzika a Matematika.

### **Průřezová témata**

#### **Informační a komunikační technologie**

*Jedním z nejvýznamnějších procesů, probíhajících v současnosti v ekonomicky vyspělých zemích, je budování tzv. informační společnosti. Informační společnost je charakterizována podstatným využíváním digitálního zpracování, přenosu a uchování informací. Technologickou základnou této proměny je využívání prvků moderních informačních a komunikačních technologií.*

*V době budování informační a znalostní společnosti je vzdělávání v informačních a komunikačních technologiích nejen nezbytnou podmínkou úspěchu jednotlivce, ale i celého hospodářství. Ze zpracování informací prostředky informačních a komunikačních technologií se stává také významná ekonomická aktivita. Informační a komunikační technologie stále více pronikají i do tradičních sektorů, tj. do průmyslu, zemědělství, prostupují občanskými a společenskými aktivitami, jsou součástí využití volného času. Tento vývoj přináší nové pracovní příležitosti a zásadně ovlivňuje charakter společnosti – dochází k přesunu zaměstnanosti nejen do oblasti práce s informacemi, ale i do oblasti služeb obecně. Vyhledávání, zpracovávání, uchovávání i předávání informací se stává prakticky nezávislé na časových, prostorových, či kvantitativních omezeních.*

*Informační a komunikační technologie již v současnosti pronikají nejenom do všech oborů, ale také do většiny činností, a to bez ohledu na intelektuální úroveň, na které jsou vykonávány. Je tedy zcela nezbytné promítnout požadavky na práci s prostředky informačních a komunikačních technologií do všech stupňů a oborů vzdělání.*

*Práce s prostředky informačních a komunikačních technologií má dnes nejen průpravnou funkci pro odbornou složku vzdělání, ale také patří ke všeobecnému vzdělání moderního člověka. Žáci jsou připravováni k tomu, aby byli schopni pracovat s prostředky informačních a komunikačních technologií a efektivně je využívali jak v průběhu vzdělávání, tak při výkonu povolání (tedy i při řešení pracovních úkolů v rámci profese, na kterou se připravují), stejně jako v činnostech, které jsou a budou běžnou součástí jejich osobního a občanského života.*

#### **Člověk a svět práce**

*Jedním ze základních cílů vymezených tímto rámcovým vzdělávacím programem je příprava takového absolventa, který má nejen určitý odborný profil, ale který se díky němu dokáže také úspěšně prosadit na trhu práce i v životě.*

*Průřezové téma Člověk a svět práce doplňuje znalosti a dovednosti žáka získané v odborné složce vzdělávání o nejdůležitější poznatky a dovednosti související s jeho uplatněním*

*ve světě práce, které by mu měly pomoci při rozhodování o další profesní a vzdělávací orientaci, při vstupu na trh práce a při uplatňování pracovních práv.*

### **Člověk a životní prostředí**

*Udržitelný rozvoj patří mezi priority EU včetně naší republiky. Nezbytným předpokladem jeho realizace je příprava budoucí generace k myšlení a jednání v souladu s principy udržitelného rozvoje, k vědomí odpovědnosti za udržení kvality životního prostředí a jeho jednotlivých složek a k úctě k životu ve všech jeho formách. Průřezové téma Člověk a životní prostředí se podílí na zvyšování gramotnosti pro udržitelnost rozvoje a přispívá k realizaci jednoho z pěti základních směrů rozvoje lidských zdrojů. Environmentální vzdělávání a výchova poskytuje žákům znalosti a dovednosti potřebné pro pochopení principu udržitelnosti, podněcuje aktivní integrovaný přístup k realitě a ovlivňuje etické vztahy k prostředí. V souvislosti s jejich odborným vzděláváním poukazuje na vlivy pracovních činností na prostředí a zdraví a využívání moderní techniky a technologie v zájmu udržitelnosti rozvoje.*

*Hlavním cílem průřezového tématu Člověk a životní prostředí je vést žáky k tomu, aby:*

- pochopili souvislosti mezi různými jevy v prostředí a lidskými aktivitami, mezi lokálními, regionálními a globálními environmentálními problémy;*
- chápali postavení člověka v přírodě a vlivy prostředí na jeho zdraví a život;*
- porozuměli souvislostem mezi environmentálními, ekonomickými a sociálními aspekty ve vztahu k udržitelnému rozvoji;*
- respektovali principy udržitelného rozvoje;*
- získali přehled o způsobech ochrany přírody, o používání technologických, ekonomických a právních nástrojů pro zajištění udržitelného rozvoje;*
- samostatně a aktivně poznávali okolní prostředí, získávali informace v přímých kontaktech s prostředím a z různých informačních zdrojů;*
- pochopili vlastní odpovědnost za své jednání a snažili se aktivně podílet na řešení environmentálních problémů;*
- osvojili si základní principy šetrného a odpovědného přístupu k životnímu prostředí v osobním a profesním jednání;*
- dokázali esteticky a citově vnímat své okolí a přírodní prostředí;*
- osvojili si zásady zdravého životního stylu a vědomí odpovědnosti za své zdraví.*

### **Klíčové kompetence**

#### **KOMPETENCE K UČENÍ**

- s porozuměním poslouchat mluvené projevy (např. výklad, přednášku, proslov aj.), pořizovat si poznámky;*
- ovládat různé techniky učení, umět si vytvořit vhodný studijní režim a podmínky.*
- mít pozitivní vztah k učení a vzdělávání.*

#### **KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ**

- porozumět zadání úkolu nebo určit jádro problému, získat informace potřebné k řešení problému, navrhnout způsob řešení, popř. varianty řešení, a zdůvodnit jej, vyhodnotit a ověřit správnost zvoleného postupu a dosažené výsledky;*
- spolupracovat při řešení problémů s jinými lidmi (týmové řešení);*
- uplatňovat při řešení problémů různé metody myšlení (logické, matematické, empirické) a myšlenkové operace.*

### KOMPETENCE VYUŽÍVAT PROSTŘEDKY INFORMAČNÍCH A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ A PRACOVAT S INFORMACEMI

- učit se používat nové aplikace;
- získávat informace z různých zdrojů, zejména pak s využitím celosvětové sítě Internet.

### MATEMATICKÉ KOMPETENCE

- správně používat a převádět běžné jednotky;
- provádět reálný odhad správnosti výsledku řešení dané úlohy;
- nacházet vztahy mezi jevy a předměty při řešení praktických úkolů, umět je vymezit, popsat a správně využít pro dané řešení;
- efektivně aplikovat matematické postupy při řešení různých praktických úkolů v běžných situacích.

### OBČANSKÉ KOMPETENCE A KULTURNÍ POVĚDOMÍ

- jednat odpovědně, samostatně a iniciativně nejen ve vlastním zájmu, ale i ve veřejném zájmu.

### PERSONÁLNÍ A SOCIÁLNÍ KOMPETENCE

- ověřovat si získané poznatky, kriticky zvažovat názory, postoje a jednání jiných lidí.

### KOMUNIKATIVNÍ KOMPETENCE

- účastnit se aktivně diskusí, formulovat a obhajovat své názory a postoje;
- vyjadřovat se přiměřeně k účelu jednání a komunikační situaci v projevech mluvených i psaných a vhodně se prezentovat;
- formulovat své myšlenky srozumitelně a souvisle, v písemné podobě přehledně a jazykově správně.

### Odborné kompetence

#### JEDNAT EKONOMICKY A V SOULADU SE STRATEGIÍ UDRŽITELNÉHO ROZVOJE, TZN., ABY ABSOLVENTI:

- nakládali s materiály, energiemi, odpady, vodou a jinými látkami ekonomicky a s ohledem na životní prostředí.

#### DBÁT NA BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, TZN., ABY ABSOLVENTI:

- chápali bezpečnost práce jako nedílnou součást péče o zdraví své i spolupracovníků (i dalších osob vyskytujících se na pracovištích, např. klientů, zákazníků, návštěvníků) i jako součást řízení jakosti a jednu z podmínek získání či udržení certifikátu jakosti podle příslušných norem.

## 2. ročník, 3 h týdně, povinný

### 1. Úvod do robotiky

7 hodin

| výsledky vzdělávání                                                      | učivo                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| - dokáže popsat vývoj automatizace                                       | 1.1 Historický vývoj automatizace a robotiky           |
| - umí vysvětlit základní pojmy robotiky                                  | 1.2 Rozdělení robotiky                                 |
| - zná základní typy manipulačních zařízení a jejich stavbu               | 1.3 Definice průmyslového robotu a manipulátoru (PRaM) |
| - chápe rozdíl ve způsobu řízení jednotlivých typů průmyslových robotů a | 1.4 Základní pojmy robotiky                            |
|                                                                          | 1.5 Druhy manipulačních zařízení                       |

|                                                                                                                                                          |                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| manipulátorů                                                                                                                                             | 1.6 Základní části průmyslového robotu<br>1.7 Komunikace PR s člověkem |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Občan v demokratické společnosti</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b><br><b>Informační a komunikační technologie</b> |                                                                        |

## 2. Mechanické části PRaM

10 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- umí popsat mechanické části průmyslového robotu nebo manipulátoru</li> <li>- chápe rozdíly v kinematických strukturách</li> <li>- umí zvolit vhodný typ robotu nebo manipulátoru pro konkrétní činnost</li> <li>- chápe pojmy pracovní a kolizní prostor robotu</li> <li>- uvědomuje si požadavky kladené na stavbu robotu</li> <li>- zná základní kinematické parametry robotu a dokáže je vypočítat</li> <li>- umí zohlednit dynamické projevy hmoty při pohybu robotu</li> </ul> | 2.1 Akční subsystém<br>2.2 Kinematika PRaM<br>2.3 Kinematické struktury robotů, kinematická schémata<br>2.4 Volba kinematického řetězce<br>2.5 Souřadnicové systémy a pracovní prostor PRaM<br>2.6 Základy dynamiky PRaM<br>2.7 Výpočet základních dynamických veličin při pohybu PRaM |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Občan v demokratické společnosti</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b><br><b>Informační a komunikační technologie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 3. Pohony průmyslových robotů a manipulátorů

6 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                  | učivo                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná druhy pohonů, používaných u průmyslových robotů a manipulátorů</li> <li>- rozumí charakteristikám jednotlivých druhů pohonů</li> <li>- uvědomuje si vliv rozložení pohonů na dynamické vlastnosti konstrukce</li> </ul> | 3.1 Základní rozdělení pohonů používaných v robotice a automatizaci<br>3.2 Způsoby a možnosti řízení pohonů<br>3.3 Přenos energie, přenosový převod |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Občan v demokratické společnosti</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b><br><b>Informační a komunikační technologie</b>                                                                                                             |                                                                                                                                                     |

## 4. Výstupní hlavice PRaM

10 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                           | učivo                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná základní typy hlavic používaných u průmyslových robotů a manipulátorů</li> <li>- umí popsat základní části hlavice robotu</li> <li>- volí vhodný typ hlavice s ohledem na požadovanou funkci zařízení</li> </ul> | 4.1 Rozdělení a druhy efektorů<br>4.2 Stavba efektoru průmyslového robotu<br>4.3 Kompenzátory, druhy a použití<br>4.4 Úchopné hlavice, stavba<br>4.5 Technologické hlavice<br>4.6 Speciální druhy hlavic |



pokrytí průřezových témat  
**Občan v demokratické společnosti**  
**Člověk a životní prostředí**  
**Informační a komunikační technologie**

## 5. Robotizované pracoviště

10 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                    | učivo                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- chápe pojem robotizované pracoviště</li> <li>- uvědomuje si zásady při navrhování robotizovaného pracoviště</li> <li>- zná pravidla nutná pro bezpečnost robotizovaného pracoviště</li> </ul> | 5.1 Definice robotizovaného pracoviště, rozdělení<br>5.2 Zásady rozvržení robotizovaných pracovišť<br>5.3 Návrh jednoduchého robotizovaného pracoviště |

pokrytí průřezových témat  
**Občan v demokratické společnosti**  
**Člověk a životní prostředí**  
**Informační a komunikační technologie**

## 6. Programování robotů

22 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | učivo                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná způsoby programování, používané pro řízení činnosti robotů a manipulátorů</li> <li>- uvědomuje si specifické požadavky, potřebné při tvorbě programu robotu</li> <li>- zná principy programování průmyslového robotu</li> <li>- orientuje se v programování různých robotických systémů</li> <li>- má přehled o jednotlivých programovacích jazycích</li> </ul> | 6.1 Základní způsoby a možnosti programování robotů<br>6.2 Příklady programování robotických systémů<br>6.3 Robotická stavebnice Lego<br>6.4 Robotická stavebnice Bioloid<br>6.5 Systémy založené na platformě Arduino<br>6.6 Průmyslový robot Mitsubishi |

pokrytí průřezových témat  
**Občan v demokratické společnosti**  
**Člověk a životní prostředí**  
**Informační a komunikační technologie**

## 7. Vakuová technika

20 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | učivo                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozumí pojmu vakuum a má přehled o jeho využívání v průmyslové automatizaci</li> <li>- zná základní principy výroby vakua</li> <li>- rozeznává jednotlivé typy přísavek a chápe jejich činnost</li> <li>- dokáže navrhnout a spočítat jednoduchý úchopný vakuový prvek</li> <li>- zná základní bezpečnostní opatření při používání vakuových systémů</li> </ul> | 5.1 Způsoby využití vakua v průmyslu<br>5.2 Základní pojmy z vakuové techniky<br>5.3 Výroba vakua, ejektory<br>5.4 Druhy a použití přísavek<br>5.5 Výpočet přídržné síly<br>5.6 Bezpečnost u vakuových systémů |

pokrytí průřezových témat  
**Občan v demokratické společnosti**  
**Člověk a životní prostředí**  
**Informační a komunikační technologie**

## 8. Základy řídicích obvodů

14 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                | učivo                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- chápe základní fyzikální princip elektrického řídicího obvodu</li> <li>- kreslí zapojení základních logických funkcí, využívaných v řídicích obvodech</li> <li>- umí sestavit základní řídicí elektrický obvod</li> </ul> | 8.1 Základy elektrotechniky, kreslení elektrických řídicích obvodů<br>8.2 Základní logické funkce, realizace pomocí kontaktů, práce se simulačním software<br>8.3 Navrhování základních ovládacích obvodů s relé, práce na výukovém panelu |

pokrytí průřezových témat  
**Občan v demokratické společnosti**  
**Člověk a životní prostředí**  
**Informační a komunikační technologie**

## 6.10 Základy automatizace a regulace

Obsahový okruh Základy automatizace a regulace poskytuje znalosti odborného charakteru, navazuje na elementární znalosti z předmětu elektrotechnika a tvoří základ dalšího odborného vzdělávání v oboru. Cílem obsahového okruhu je vytvořit teoretické předpoklady pro řešení problémů automatizace strojírenské výroby. Žáci jsou připravováni k tomu, aby nalézali teoretická a odpovídající praktická řešení.

Obsahový okruh vytváří u žáků fyzikálně správné a jasné představy o vlastnostech základních prvků a obvodů v automatizaci. Žáci formulují a odvozují souvislosti pomocí matematického vyjadřování fyzikálních zákonů v nezbytně nutném rozsahu a na přiměřené úrovni. Současně se žáci seznamují s vlastnostmi základních prvků a obvodů a způsoby jejich využití v automatizačních obvodech. Žáci využívají znalosti základních pojmů, schematických značek a schematická znázornění obvodových vztahů.

Těžiště učiva spočívá ve zvládnutí fyzikálních principů a zákonů v oblasti automatizace a osvojení znalostí z ovládací techniky a logického řízení, z automatického řízení, z vyšších forem řízení, z aplikací automatického řízení převážně ve strojírenské výrobě.

### Pojetí vyučovacího předmětu

#### a) Obecné cíle vyučovacího předmětu

Objasní žákům účel předmětu a umožní získat přehled o problematice daného předmětu; cílem předmětu základy automatizace je, aby žák po absolvování zvládl problematiku řízení ve smyslu ovládání a regulace a bylo rozvíjeno jeho logické myšlení. Učivo předmětu základy automatizace dále poskytuje žákům vědomostní a intelektuální dovednosti z ovládací techniky a logického řízení, z automatického řízení, z vyšších forem řízení, z aplikací automatického řízení ve strojírenské výrobě

Žákovi bude vysvětleno:

- základní pojmy z automatizace;
- funkce jednotlivých druhů řízení a jejich aplikace ve strojírenství.

## **b) Charakteristika učiva**

Učivo předmětu základy automatizace navazuje na znalosti z elektrotechniky odkud žáci čerpají potřebné teoretické znalosti. V rámci předmětu základy automatizace je žák seznamován s problematikou ovládací techniky a logického řízení, použití regulačních členů, regulátorů, regulovaných soustav. Předmět základy automatizace je e jedním ze základních předmětů především v oblasti automatizace strojírenské výroby.

Cílem předmětu je:

- seznámit žáky se základními částmi regulačních obvodů, jejich vlastnostmi, způsobem jejich využití v automatizačních zařízeních;
- poznat různé druhy ovládání a logického řízení, principy sestavování log. obvodů;
- poznat různé druhy regulačních obvodů a zařízení, jejich použití a principy jejich činnosti;
- naučit pracovat s dokumentací a schopnost orientace v odborné literatuře jako nezbytného předpokladu dalšího profesního růstu.

## **c) Směřování výuky v oblasti citů, postojů, hodnot a preferencí**

Výuka směřuje k tomu, aby:

- žáci pracovali kvalitně a pečlivě;
- si žáci vážili života a zdraví, byli motivováni k dodržování zásad a předpisů BOZP;
- si žáci vážili práce jiných lidí;
- žáci byli schopni se kriticky dívat na výsledky své vlastní práce.

## **d) Pojetí výuky**

V výuka bude směřována tak, aby žák pracoval poctivě, svědomitě, systematicky a samostatně. Při výuce budou používány modely, pomůcky a audiovizuální technika.

## **e) Hodnocení výsledků žáků**

- Krátké písemné testy a ústní zkoušení v průběhu tematického celku -ústní prověření znalostí, diskuse žáků při výuce na dané téma.
- Test na závěr tematického celku.
- V ústním i písemném zkoušení bude hodnocen popis funkce částí obvodu, odborné vyjadřování, způsob vyjadřování, logické myšlení.
- Největší důraz je kladen na témata, se kterými se bude absolvent po škole v praxi nejvíce setkávat a na novinky, které se do praxe dostanou.

## **f) Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a průřezových témat**

Předmět základy automatizace přispívá k rozvoji těchto klíčových kompetencí:

- žák se aktivně účastní diskusí o nových trendech a vývoji automatizovaných systémů řízení, jasně věcně a erudovaně formuluje a obhájí své názory a respektuje názory druhých;
- žák je umí provést sebehodnocení svých činností i aktivit druhých;
- umí si uvědomit své přednosti i nedostatky, stanovit si cíle a priority, přijímat radu a kritiku, a reagovat na kritiku konstruktivně tak, aby se rozvíjeli kompetence pro jeho další odborný růst;
- žák pracuje samostatně i v týmu. Pomáhá druhým po stránce fyzické i psychické. Nese odpovědnost za své chování a jednání a zejména kvalitu své práce.

V předmětu základy automatizace se realizuje dílem část průřezového tématu Člověk a životní prostředí a dílem Informační a komunikační technologie. V tématu Člověk a životní prostředí dojde k posílení environmentálních témat s důrazem na úspory elektrické energie, práci s novými technologiemi a materiály. V tématu Informační a komunikační technologie bude žák orientován k posílení znalostí o využití těchto technologií při řízení. K dosažení



vzdělávacího cíle přispěje úzká provázanost s předměty Elektrotechnika, elektronika, mechatronika, technologie a odborný výcvik.

### **Průřezová témata**

#### **Člověk a svět práce**

*Jedním ze základních cílů vymezených tímto rámcovým vzdělávacím programem je příprava takového absolventa, který má nejen určitý odborný profil, ale který se díky němu dokáže také úspěšně prosadit na trhu práce i v životě.*

*Průřezové téma Člověk a svět práce doplňuje znalosti a dovednosti žáka získané v odborné složce vzdělávání o nejdůležitější poznatky a dovednosti související s jeho uplatněním ve světě práce, které by mu měly pomoci při rozhodování o další profesní a vzdělávací orientaci, při vstupu na trh práce a při uplatňování pracovních práv.*

#### **Člověk a životní prostředí**

*Udržitelný rozvoj patří mezi priority EU včetně naší republiky. Nezbytným předpokladem jeho realizace je příprava budoucí generace k myšlení a jednání v souladu s principy udržitelného rozvoje, k vědomí odpovědnosti za udržení kvality životního prostředí a jeho jednotlivých složek a k účtě k životu ve všech jeho formách. Průřezové téma Člověk a životní prostředí se podílí na zvyšování gramotnosti pro udržitelnost rozvoje a přispívá k realizaci jednoho z pěti základních směrů rozvoje lidských zdrojů. Environmentální vzdělávání a výchova poskytuje žákům znalosti a dovednosti potřebné pro pochopení principu udržitelnosti, podněcuje aktivní integrovaný přístup k realitě a ovlivňuje etické vztahy k prostředí. V souvislosti s jejich odborným vzděláváním poukazuje na vlivy pracovních činností na prostředí a zdraví a využívání moderní techniky a technologie v zájmu udržitelnosti rozvoje.*

*Hlavním cílem průřezového tématu Člověk a životní prostředí je vést žáky k tomu, aby:*

- *pochopili souvislosti mezi různými jevy v prostředí a lidskými aktivitami, mezi lokálními, regionálními a globálními environmentálními problémy;*
- *cháпали postavení člověka v přírodě a vlivy prostředí na jeho zdraví a život;*
- *porozuměli souvislostem mezi environmentálními, ekonomickými a sociálními aspekty ve vztahu k udržitelnému rozvoji;*
- *respektovali principy udržitelného rozvoje;*
- *získali přehled o způsobech ochrany přírody, o používání technologických, ekonomických a právních nástrojů pro zajištění udržitelného rozvoje;*
- *samostatně a aktivně poznávali okolní prostředí, získávali informace v přímých kontaktech s prostředím a z různých informačních zdrojů;*
- *pochopili vlastní odpovědnost za své jednání a snažili se aktivně podílet na řešení environmentálních problémů;*
- *osvojili si základní principy šetrného a odpovědného přístupu k životnímu prostředí v osobním a profesním jednání;*
- *dokázali esteticky a citově vnímat své okolí a přírodní prostředí;*
- *osvojili si zásady zdravého životního stylu a vědomí odpovědnosti za své zdraví.*

### **3. ročník, 1 h týdně, povinný**

#### **Klíčové kompetence**

##### **KOMPETENCE K UČENÍ**

- mít pozitivní vztah k učení a vzdělávání;

- ovládat různé techniky učení, umět si vytvořit vhodný studijní režim a podmínky;
- uplatňovat různé způsoby práce s textem (zvl. studijní a analytické čtení), umět efektivně vyhledávat a zpracovávat informace; být čtenářsky gramotný;
- s porozuměním poslouchat mluvené projevy (např. výklad, přednášku, proslov aj.), pořizovat si poznámky;
- využívat ke svému učení různé informační zdroje včetně zkušeností svých i jiných lidí;
- znát možnosti svého dalšího vzdělávání, zejména v oboru a povolání.

#### **KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ**

- porozumět zadání úkolu nebo určit jádro problému, získat informace potřebné k řešení problému, navrhnout způsob řešení, popř. varianty řešení, a zdůvodnit jej, vyhodnotit a ověřit správnost zvoleného postupu a dosažené výsledky;
- uplatňovat při řešení problémů různé metody myšlení (logické, matematické, empirické) a myšlenkové operace;
- volit prostředky a způsoby (pomůcky, studijní literaturu, metody a techniky) vhodné pro splnění jednotlivých aktivit, využívat zkušeností a vědomostí nabytých dříve.

#### **KOMPETENCE VYUŽÍVAT PROSTŘEDKY INFORMAČNÍCH A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ A PRACOVAT S INFORMACEMI**

- pracovat s osobním počítačem a dalšími prostředky informačních a komunikačních technologií;
- pracovat s běžným základním a aplikačním programovým vybavením;
- získávat informace z otevřených zdrojů, zejména pak s využitím celosvětové sítě Internet;
- pracovat s informacemi z různých zdrojů nesenými na různých médiích (tištěných, elektronických, audiovizuálních), a to i s využitím prostředků informačních a komunikačních technologií;
- uvědomovat si nutnost posuzovat rozdílnou věrohodnost různých informačních zdrojů a kriticky přistupovat k získaným informacím, být mediálně gramotný.

#### **MATEMATICKÉ KOMPETENCE**

- správně používat a převádět běžné jednotky;
- používat pojmy kvantifikujícího charakteru;
- provádět reálný odhad výsledku řešení dané úlohy;
- nacházet vztahy mezi jevy a předměty při řešení praktických úkolů, umět je vymezit, popsat a správně využít pro dané řešení;
- číst a vytvářet různé formy grafického znázornění (tabulky, diagramy, grafy, schémata apod.);
- aplikovat znalosti o základních tvarech předmětů a jejich vzájemné poloze v rovině i prostoru;
- efektivně aplikovat matematické postupy při řešení různých praktických úkolů v běžných situacích.

#### **KOMPETENCE K PRACOVNÍMU UPLATNĚNÍ A PODNIKATELSKÝM AKTIVITÁM**

- mít odpovědný postoj k vlastní profesní budoucnosti a tedy i vzdělávání;
- uvědomovat si význam celoživotního učení a být připraveni přizpůsobovat se měnícím se pracovním podmínkám;
- mít přehled o možnostech uplatnění na trhu práce v daném oboru;
- cílevědomě a zodpovědně rozhodovat o své budoucí profesní a vzdělávací dráze.

### **OBČANSKÉ KOMPETENCE A KULTURNÍ POVĚDOMÍ**

- jednat odpovědně, samostatně a iniciativně nejen ve vlastním zájmu, ale i ve veřejném zájmu;
- chápat význam životního prostředí pro člověka a jednat v duchu udržitelného rozvoje;
- uznávat hodnotu života, uvědomovat si odpovědnost za vlastní život a spoluodpovědnost při zabezpečování ochrany života a zdraví ostatních.

### **PERSONÁLNÍ A SOCIÁLNÍ KOMPETENCE**

- posuzovat reálně své fyzické a duševní možnosti, odhadovat důsledky svého jednání a chování v různých situacích;
- stanovovat si cíle a priority podle svých osobních schopností, zájmové a pracovní orientace a životních podmínek;
- reagovat adekvátně na hodnocení svého vystupování a způsobu jednání ze strany jiných lidí, přijímat radu i kritiku;
- ověřovat si získané poznatky, kriticky zvažovat názory, postoje a jednání jiných lidí;
- adaptovat se na měnící se životní a pracovní podmínky a podle svých schopností a možností je pozitivně ovlivňovat, být připraveni řešit své sociální i ekonomické záležitosti, být finančně gramotní;
- přijímat a plnit odpovědně svěřené úkoly;
- přispívat k vytváření vstřícných mezilidských vztahů a k předcházení osobním konfliktům, nepodléhat předsudkům a stereotypům v přístupu k druhým.

### **KOMUNIKATIVNÍ KOMPETENCE**

- vyjadřovat se přiměřeně k účelu jednání a komunikační situaci v projevech mluvených i psaných a vhodně se prezentovat;
- formulovat své myšlenky srozumitelně a souvisle, v písemné podobě přehledně a jazykově správně;
- účastnit se aktivně diskusí, formulovat a obhajovat své názory a postoje;
- zpracovávat administrativní písemnosti, pracovní dokumenty i souvislé texty na běžná i odborná témata;
- dodržovat jazykové a stylistické normy i odbornou terminologii;
- zaznamenávat písemně podstatné myšlenky a údaje z textů a projevů jiných lidí (přednášek, diskusí, porad apod.);
- vyjadřovat se a vystupovat v souladu se zásadami kultury projevu a chování.

### **Odborné kompetence**

#### **JEDNAT EKONOMICKY A V SOULADU SE STRATEGIÍ UDRŽITELNÉHO ROZVOJE, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- znali význam, účel a užitečnost vykonávané práce, její finanční, popř. společenské ohodnocení;
- zvažovali při plánování a posuzování určité činnosti (v pracovním procesu i v běžném životě) možné náklady, výnosy a zisk, vliv na životní prostředí, sociální dopady;
- nakládali s materiály, energiemi, odpady, vodou a jinými látkami ekonomicky a s ohledem na životní prostředí;
- efektivně hospodařili s finančními prostředky.

#### **USILOVAT O NEJVYŠŠÍ KVALITU SVÉ PRÁCE, VÝROBKŮ NEBO SLUŽEB, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- chápali kvalitu jako významný nástroj konkurenceschopnosti a dobrého jména podniku.

**DBÁT NA BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- chápali bezpečnost práce jako nedílnou součást péče o zdraví své i spolupracovníků (i dalších osob vyskytujících se na pracovištích, např. klientů, zákazníků, návštěvníků) i jako součást řízení jakosti a jednu z podmínek získání či udržení certifikátu jakosti podle příslušných norem;
- znali a dodržovali základní právní předpisy týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence.

**SEŘIZOVAT BĚŽNÉ DRUHY KONVENČNÍCH I CNC VÝROBNÍCH STROJŮ, ZAŘÍZENÍ A LINEK PRO VYKONÁVÁNÍ STŘEDNĚ NÁROČNÝCH TECHNOLOGICKÝCH OPERACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- seřizovali s použitím výrobní a technologické dokumentace alespoň jeden druh výrobních strojů, zařízení a linek (např. obráběcích, tvářecích aj.) a technologicky souvisejících manipulačních prostředků.

**OBRÁBĚT MATERIÁLY NA BĚŽNÝCH DRUZÍCH OBRÁBĚCÍCH STROJŮ ZÁKLADNÍMI TECHNOLOGICKÝMI OPERACEMI, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- nastavovali předepsané technologické podmínky strojů, popř. je samostatně volili v závislosti na charakteru pracovní operace, materiálu, tvaru a požadované jakosti povrchu obrobku, materiálech nástrojů, upínacích prostředcích a dalších vlivech;
- kontrolovali rozměry, tvar, vzájemnou polohu ploch a jakost povrchu obrobků;
- ošetřovali obráběcí stroje, prováděli jejich běžnou údržbu a drobné opravy.

**PRACOVAT S TECHNICKOU DOKUMENTACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- řešili obvody stejnosměrného proudu a napětí;
- získávali relevantní informace z výrobní dokumentace v konvenční i elektronické podobě;
- vyhledávali informace v normách, katalozích aj. informačních zdrojích;
- aplikovali a využívali získané informace ve výrobních procesech, při seřizování výrobních strojů, zařízení a linek, volbě technologických podmínek apod.;
- používali měřicí přístroje k měření elektrických parametrů;
- rozlišit elektronické a logické obvody a charakterizovat jejich činnost;
- poznat vlastnosti synchronních a asynchronních elektrických strojů.

## 1. Úvod do automatického řízení a regulace

3 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                    | učivo                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- uvede možnosti a způsoby mechanizace a automatizace technologických operací</li> <li>- navrhuje možnosti vybavení či doplnění technologických pracovišť PRaM a prostředky pro dopravu a manipulaci</li> </ul> | 1.1 Technicko-ekonomický význam automatizace<br>1.2 Podmínky pro zavádění automatizace<br>1.3 Základní pojmy řízení<br>1.4 Přenos a zpracování informací<br>1.5 Vlastnosti členů a obvodů automatického řízení |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Občan v demokratické společnosti</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b><br><b>Člověk a svět práce</b><br><b>Informační a komunikační technologie</b>                                                                 |                                                                                                                                                                                                                |

## 2. Ovládací technika a logické řízení

10 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                    | učivo                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- uvede možnosti a způsoby mechanizace a automatizace technologických operací</li> <li>- navrhuje možnosti vybavení či doplnění technologických pracovišť PRaM a prostředky pro dopravu a manipulaci</li> </ul> | 2.1 Úvod do řídicí techniky<br>2.2 Kombinační řízení<br>2.3 Sekvenční řízení<br>2.4 Programové řízení |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b><br><b>Člověk a svět práce</b>                                                                                                                                                 |                                                                                                       |

## 3. Stavebnicový systém ovládacích automatických zařízení

5 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                    | učivo                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- uvede možnosti a způsoby mechanizace a automatizace technologických operací</li> <li>- navrhuje možnosti vybavení či doplnění technologických pracovišť PRaM a prostředky pro dopravu a manipulaci</li> </ul> | 3.1 Základní pojmy<br>3.2 Vstupní členy<br>3.3 Převodníky a zesilovače<br>3.4 Logické řízení |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b><br><b>Člověk a svět práce</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b>                                                                                                            |                                                                                              |

## 4. Regulační technika

10 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                    | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- uvede možnosti a způsoby mechanizace a automatizace technologických operací</li> <li>- navrhuje možnosti vybavení či doplnění technologických pracovišť PRaM a prostředky pro dopravu a manipulaci</li> </ul> | 4.1 Přehled základních pojmů<br>4.2 Regulované soustavy<br>4.3 Nespojité regulátory<br>4.4 Regulační obvody s nespojitými regulátory<br>4.5 Spojité regulátory<br>4.6 Regulační obvody se spojitými regulátory<br>4.7 Rozvětvené a několikaparametrové regulační obvody |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a životní prostředí</b>                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## 5. Stavebnicový systém regulačních automatických zařízení

3 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                    | učivo                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- uvede možnosti a způsoby mechanizace a automatizace technologických operací</li> <li>- navrhuje možnosti vybavení či doplnění technologických pracovišť PRaM a prostředky pro dopravu a manipulaci</li> </ul> | 5.1 Blokové schéma<br>5.2 Základní konstrukční jednotky automatizačních prostředků<br>5.3 Akční členy |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b><br><b>Informační a komunikační technologie</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b>                                                                                                            |                                                                                                       |



## 6. Aplikace automatického řízení ve strojírenství

2 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                    | učivo                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- uvede možnosti a způsoby mechanizace a automatizace technologických operací</li> <li>- navrhuje možnosti vybavení či doplnění technologických pracovišť PRAm a prostředky pro dopravu a manipulaci</li> </ul> | 6.1 Signalizace, ochrana, blokování<br>6.2 Automatizace kontroly rozměrů<br>6.3 Automatické obrábění |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b><br><b>Člověk a svět práce</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b><br><b>Občan v demokratické společnosti</b>                                                                 |                                                                                                      |

### 6.11 Technická měření

Cílem obsahového okruhu je vybavit žáky především souborem dovedností vykonávat praktické činnosti uplatňující se především při měření strojních součástí, a to s přihlédnutím k hlediskům ekonomickým a ekologickým, ale také dovednostmi volit při samostatném vykonávání pracovních činností optimální postupy práce, technologické podmínky pracovních operací, potřebné měřicí prostředky, pomocné materiály a hmoty apod.

Část svých kompetencí si žáci osvojují nejprve teoretickou přípravou, nezbytnou součástí vzdělávání je pěstování návyku pečlivé a odpovědné práce.

Při velké různorodosti nástrojů, měřidel a pracovních pomůcek si nemohou žáci osvojit veškeré dovednosti z celé oblasti strojírenské výroby, soustředí se tedy na měření jednodušších součástí. Obsah vzdělávání je zaměřen na potřeby firem v regionu, plně se však absolventi specializují teprve zapracováním na konkrétní pracovní pozici, popř. příslušně zaměřeným dalším vzděláváním, specializačními kurzy apod. Důležitou složkou práce žáků v obsahovém okruhu je práce s informacemi. V nejvyšší možné míře si žáci osvojují práci s výpočetní technikou.

Pro zvýšení účinnosti výchovně vzdělávacího procesu je třeba využívat mezipředmětových vztahů, zejména s vyučovacími předměty informační a komunikační technologie, technologie a s odborným výcvikem a naopak v uvedených vyučovacích předmětech, zejména pak v technologii, využívat vědomostí a dovedností získaných ve vyučovacím předmětu technická měření.

#### Pojetí vyučovacího předmětu

##### a) Obecné cíle vyučovacího předmětu

Rozvíjet logické a tvůrčí technologické myšlení žáků a pomáhat vytvářet předpoklady pro získání uceleného technického základu, potřebného ke studiu navazujících odborných předmětů a získávání konkrétních znalostí o základních způsobech měření, základních měřidlech a měřících přístrojích. Tím se pak vytváří předpoklady pro správné technologické myšlení, potřebné pro studium navazujících odborných předmětů i pro přímé využití v praxi.

##### b) Charakteristika učiva

Průběh výuky v předmětu technická měření musí vést k dosažení výsledných kompetencí, tj. vědomostí a dovedností, kdy žák zná:

- odbornou terminologii typickou pro strojírenství a je schopen využívat obecných poznatků, pojmů, pravidel a principů při řešení praktických úkolů,



- základní měřidla a měřicí přístroje a práci s nimi.
- novinky ze světa měřicí techniky ve strojírenství,

**c) Směřování výuky v oblasti citů, postojů, hodnot a preferencí**

Výuka musí vytvořit předpoklady pro získání odborných vědomostí a dovedností, které se dají využít v ostatních odborných předmětech a umožní rozvoj technického myšlení.

**d) Pojetí výuky**

- Výklad s využitím výpočetní techniky, názorných pomůcek, modelů i součástí.
- Diskuze.
- Použití příkladů z praxe.
- Využití poznatků z exkurzí.

**e) Hodnocení výsledků žáků**

- Krátké testy a ústní zkoušení, počítačové testování v průběhu tematických celků.
- Test na závěr tematického celku.
- Největší důraz je kladen na témata, se kterými se bude absolvent po škole v praxi nejvíce setkávat a na novinky, které se do praxe dostanou.
- Průběžné zjišťování vědomostí v rámci diskuse na dané téma.

**f) Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a průřezových témat**

Tento předmět přispívá významnou měrou k profilování žáka jako technika – odborníka. Je úzce spojen s dalšími technickými předměty a to především Technologie, Laboratorní cvičení, Základy automatizace, Odborný výcvik aj.

**Průřezová témata**

**Občan v demokratické společnosti**

*Výchova k demokratickému občanství se zaměřuje na vytváření a upevňování takových postojů a hodnotové orientace žáků, které jsou potřebné pro fungování a zdokonalování demokracie. Nejde však pouze o postoje, hodnoty a jejich preference, ale také o budování občanské gramotnosti žáků, tj. osvojení si faktické, věcné a normativní stránky jednání odpovědného aktivního občana.*

*Výchova k demokratickému občanství se netýká jen společenskovední oblasti vzdělávání, v níž se nejvíce realizuje, ale prostupuje celým vzděláváním a nezbytnou podmínkou její realizace je také demokratické klima školy, otevřené k rodičům a k širší občanské komunitě v místě školy.*

*Učitel vytváří demokratické prostředí, je příkladem ve zdvořilosti, slušnosti, vzájemném respektování a spravedlivém hodnocení.*

**Informační a komunikační technologie**

*Jedním z nejvýznamnějších procesů, probíhajících v současnosti v ekonomicky vyspělých zemích, je budování tzv. informační společnosti. Informační společnost je charakterizována podstatným využíváním digitálního zpracovávání, přenosu a uchovávání informací. Technologickou základnou této proměny je využívání prvků moderních informačních a komunikačních technologií.*

*V době budování informační a znalostní společnosti je vzdělávání v informačních a komunikačních technologiích nejen nezbytnou podmínkou úspěchu jednotlivce, ale i celého hospodářství. Ze zpracování informací prostředky informačních a komunikačních technologií se stává také významná ekonomická aktivita. Informační a komunikační technologie stále více*

pronikají i do tradičních sektorů, tj. do průmyslu, zemědělství, prostupují občanskými a společenskými aktivitami, jsou součástí využití volného času. Tento vývoj přináší nové pracovní příležitosti a zásadně ovlivňuje charakter společnosti – dochází k přesunu zaměstnanosti nejen do oblasti práce s informacemi, ale i do oblasti služeb obecně. Vyhledávání, zpracovávání, uchovávání i předávání informací se stává prakticky nezávislé na časových, prostorových, či kvantitativních omezeních.

Informační a komunikační technologie již v současnosti pronikají nejenom do všech oborů, ale také do většiny činností, a to bez ohledu na intelektuální úroveň, na které jsou vykonávány. Je tedy zcela nezbytné promítnout požadavky na práci s prostředky informačních a komunikačních technologií do všech stupňů a oborů vzdělání.

Práce s prostředky informačních a komunikačních technologií má dnes nejen průpravnou funkci pro odbornou složku vzdělání, ale také patří ke všeobecnému vzdělání moderního člověka. Žáci jsou připravováni k tomu, aby byli schopni pracovat s prostředky informačních a komunikačních technologií a efektivně je využívali jak v průběhu vzdělávání, tak při výkonu povolání (tedy i při řešení pracovních úkolů v rámci profese, na kterou se připravují), stejně jako v činnostech, které jsou a budou běžnou součástí jejich osobního a občanského života.

Učitel vede žáky k tomu, aby si uvědomili dynamiku ekonomických a technologických změn a z toho plynoucí potřebu sebevzdělávání a celoživotního učení.

### **Člověk a svět práce**

Jedním ze základních cílů vymezených tímto rámcovým vzdělávacím programem je příprava takového absolventa, který má nejen určitý odborný profil, ale který se díky němu dokáže také úspěšně prosadit na trhu práce i v životě.

Průřezové téma Člověk a svět práce doplňuje znalosti a dovednosti žáka získané v odborné složce vzdělávání o nejdůležitější poznatky a dovednosti související s jeho uplatněním ve světě práce, které by mu měly pomoci při rozhodování o další profesní a vzdělávací orientaci, při vstupu na trh práce a při uplatňování pracovních práv.

Učitel vede žáky k tomu, aby si uvědomili dynamiku ekonomických a technologických změn a z toho plynoucí potřebu sebevzdělávání a celoživotního učení.

### **Člověk a životní prostředí**

Udržitelný rozvoj patří mezi priority EU včetně naší republiky. Nezbytným předpokladem jeho realizace je příprava budoucí generace k myšlení a jednání v souladu s principy udržitelného rozvoje, k vědomí odpovědnosti za udržení kvality životního prostředí a jeho jednotlivých složek a k úctě k životu ve všech jeho formách.

Průřezové téma Člověk a životní prostředí se podílí na zvyšování gramotnosti pro udržitelnost rozvoje a přispívá k realizaci jednoho z pěti základních směrů rozvoje lidských zdrojů.

Environmentální vzdělávání a výchova poskytuje žákům znalosti a dovednosti potřebné pro pochopení principu udržitelnosti, podněcuje aktivní integrovaný přístup k realitě a ovlivňuje etické vztahy k prostředí. V souvislosti s jejich odborným vzděláváním poukazuje na vlivy pracovních činností na prostředí a zdraví a využívání moderní techniky a technologie v zájmu udržitelnosti rozvoje.

Hlavním cílem průřezového tématu Člověk a životní prostředí je vést žáky k tomu, aby:

- pochopili souvislosti mezi různými jevy v prostředí a lidskými aktivitami, mezi lokálními, regionálními a globálními environmentálními problémy;
- chápali postavení člověka v přírodě a vlivy prostředí na jeho zdraví a život;
- porozuměli souvislostem mezi environmentálními, ekonomickými a sociálními aspekty ve vztahu k udržitelnému rozvoji;

- *respektovali principy udržitelného rozvoje;*
  - *získali přehled o způsobech ochrany přírody, o používání technologických, ekonomických a právních nástrojů pro zajištění udržitelného rozvoje;*
  - *samostatně a aktivně poznávali okolní prostředí, získávali informace v přímých kontaktech s prostředím a z různých informačních zdrojů;*
  - *pochopili vlastní odpovědnost za své jednání a snažili se aktivně podílet na řešení environmentálních problémů;*
  - *osvojili si základní principy šetrného a odpovědného přístupu k životnímu prostředí v osobním a profesním jednání;*
  - *dokázali esteticky a citově vnímat své okolí a přírodní prostředí;*
  - *osvojili si zásady zdravého životního stylu a vědomí odpovědnosti za své zdraví.*
- (Učitel vytváří demokratické prostředí, je příkladem ve zdvořilosti, slušnosti, vzájemném respektování a spravedlivém hodnocení.)*

#### **4. ročník, 1 h týdně, povinný**

#### **Klíčové kompetence**

##### **KOMPETENCE K UČENÍ**

- mít pozitivní vztah k učení a vzdělávání;
- ovládat různé techniky učení, umět si vytvořit vhodný studijní režim a podmínky;
- uplatňovat různé způsoby práce s textem (zvl. studijní a analytické čtení), umět efektivně vyhledávat a zpracovávat informace; být čtenářsky gramotný s porozuměním poslouchat mluvené projevy (např. výklad, přednášku, proslov aj.), pořizovat si poznámky;
- využívat ke svému učení různé informační zdroje včetně zkušeností svých i jiných lidí;
- sledovat a hodnotit pokrok při dosahování cílů svého učení, přijímat hodnocení výsledků svého učení ze strany jiných lidí;
- znát možnosti svého dalšího vzdělávání, zejména v oboru a povolání.

##### **KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ**

- porozumět zadání úkolu nebo určit jádro problému, získat informace potřebné k řešení problému, navrhnout způsob řešení, popř. varianty řešení, a zdůvodnit jej, vyhodnotit a ověřit správnost zvoleného postupu a dosažené výsledky;
- uplatňovat při řešení problémů různé metody myšlení (logické, matematické, empirické) a myšlenkové operace;
- volit prostředky a způsoby (pomůcky, studijní literaturu, metody a techniky) vhodné pro splnění jednotlivých aktivit, využívat zkušeností a vědomostí nabytých dříve;
- spolupracovat při řešení problémů s jinými lidmi (týmové řešení).

##### **KOMPETENCE VYUŽÍVAT PROSTŘEDKY INFORMAČNÍCH A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ A PRACOVAT S INFORMACEMI**

- pracovat s osobním počítačem a dalšími prostředky informačních a komunikačních technologií;
- pracovat s běžným základním a aplikačním programovým vybavením;
- učit se používat nové aplikace;
- komunikovat elektronickou poštou a využívat další prostředky online a offline komunikace;
- získávat informace z otevřených zdrojů, zejména pak s využitím celosvětové sítě Internet

- pracovat s informacemi z různých zdrojů nesenými na různých médiích (tištěných, elektronických, audiovizuálních), a to i s využitím prostředků informačních a komunikačních technologií;
- uvědomovat si nutnost posuzovat rozdílnou věrohodnost různých informačních zdrojů a kriticky přistupovat k získaným informacím, být mediálně gramotní.

#### **MATEMATICKÉ KOMPETENCE**

- správně používat a převádět běžné jednotky;
- provádět reálný odhad výsledku řešení dané úlohy;
- nacházet vztahy mezi jevy a předměty při řešení praktických úkolů, umět je vymezit, popsat a správně využít pro dané řešení;
- číst a vytvářet různé formy grafického znázornění (tabulky, diagramy, grafy, schémata apod.);
- aplikovat znalosti o základních tvarech předmětů a jejich vzájemné poloze v rovině i prostoru;
- efektivně aplikovat matematické postupy při řešení různých praktických úkolů v běžných situacích.

#### **KOMPETENCE K PRACOVNÍMU UPLATNĚNÍ A PODNIKATELSKÝM AKTIVITÁM**

- mít odpovědný postoj k vlastní profesní budoucnosti a tedy i vzdělávání;
- uvědomovat si význam celoživotního učení a být připraveni přizpůsobovat se měnícím se pracovním podmínkám;
- mít přehled o možnostech uplatnění na trhu práce v daném oboru; cílevědomě a zodpovědně rozhodovat o své budoucí profesní a vzdělávací dráze;
- mít reálnou představu o pracovních, platových a jiných podmínkách v oboru a o požadavcích zaměstnavatelů na pracovníky a umět je srovnávat se svými představami a předpoklady;
- umět získávat a vyhodnocovat informace o pracovních i vzdělávacích příležitostech, využívat poradenských a zprostředkovatelských služeb jak z oblasti světa práce, tak vzdělávání.

#### **OBČANSKÉ KOMPETENCE A KULTURNÍ POVĚDOMÍ**

- jednat odpovědně, samostatně a iniciativně nejen ve vlastním zájmu, ale i ve veřejném zájmu;
- dodržovat zákony, respektovat práva a osobnost druhých lidí (popř. jejich kulturní specifika), vystupovat proti nesnášenlivosti, xenofobii a diskriminaci;
- jednat v souladu s morálními principy a zásadami společenského chování, přispívat k uplatňování hodnot demokracie.

#### **PERSONÁLNÍ A SOCIÁLNÍ KOMPETENCE**

- stanovovat si cíle a priority podle svých osobních schopností, zájmové a pracovní orientace a životních podmínek;
- ověřovat si získané poznatky, kriticky zvažovat názory, postoje a jednání jiných lidí;
- adaptovat se na měnící se životní a pracovní podmínky a podle svých schopností a možností je pozitivně ovlivňovat, být připraveni řešit své sociální i ekonomické záležitosti, být finančně gramotní;
- pracovat v týmu a podílet se na realizaci společných pracovních a jiných činností;
- přijímat a plnit odpovědně svěřené úkoly;
- podněcovat práci týmu vlastními návrhy na zlepšení práce a řešení úkolů, nezaújatě zvažovat návrhy druhých;



- přispívat k vytváření vstřícných mezilidských vztahů a k předcházení osobním konfliktům, nepodléhat předsudkům a stereotypům v přístupu k druhým.

#### **KOMUNIKATIVNÍ KOMPETENCE**

- vyjadřovat se přiměřeně k účelu jednání a komunikační situaci v projevech mluvených i psaných a vhodně se prezentovat;
- formulovat své myšlenky srozumitelně a souvisle, v písemné podobě přehledně a jazykově správně;
- účastnit se aktivně diskusí, formulovat a obhajovat své názory a postoje;
- zpracovávat administrativní písemnosti, pracovní dokumenty i souvislé texty na běžná i odborná témata;
- dodržovat jazykové a stylistické normy i odbornou terminologii;
- vyjadřovat se a vystupovat v souladu se zásadami kultury projevu a chování;
- dosáhnout jazykové způsobilosti potřebné pro komunikaci v cizojazyčném prostředí nejméně v jednom cizím jazyce;
- dosáhnout jazykové způsobilosti potřebné pro pracovní uplatnění dle potřeb a charakteru příslušné odborné kvalifikace (např. porozumět běžné odborné terminologii a pracovním pokynům v písemné i ústní formě).

#### **Odborné kompetence**

##### **JEDNAT EKONOMICKY A V SOULADU SE STRATEGIÍ UDRŽITELNÉHO ROZVOJE, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- nakládali s materiály, energiemi, odpady, vodou a jinými látkami ekonomicky a s ohledem na životní prostředí;
- efektivně hospodařili s finančními prostředky.

##### **USILOVAT O NEJVYŠŠÍ KVALITU SVÉ PRÁCE, VÝROBKŮ NEBO SLUŽEB, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- chápali kvalitu jako významný nástroj konkurenceschopnosti a dobrého jména podniku;
- dodržovali stanovené normy (standarty) a předpisy související se systémem řízení jakosti zavedeným na pracovišti;
- dbali na zabezpečování parametrů (standardů) kvality procesů, výrobků nebo služeb, zohledňovali požadavky klienta (zákazníka, občana).

##### **DBÁT NA BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- znali a dodržovali základní právní předpisy týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence;
- chápali bezpečnost práce jako nedílnou součást péče o zdraví své i spolupracovníků (i dalších osob vyskytujících se na pracovištích, např. klientů, zákazníků, návštěvníků) i jako součást řízení jakosti a jednu z podmínek získání či udržení certifikátu jakosti podle příslušných norem;
- osvojili si zásady a návyky bezpečné a zdraví neohrožující pracovní činnosti včetně zásad ochrany zdraví při práci u zařízení se zobrazovacími jednotkami (monitory, displeji apod.), rozpoznali možnost nebezpečí úrazu nebo ohrožení zdraví a byli schopni zajistit odstranění závad a možných rizik;
- kontrolovali rozměry, tvar, vzájemnou polohu ploch a jakost povrchu obrobků.

##### **PRACOVAT S TECHNICKOU DOKUMENTACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- získávali relevantní informace z výrobní dokumentace v konvenční i elektronické podobě;

- vyhledávali informace v normách, katalozích aj. informačních zdrojích;
- aplikovali a využívali získané informace ve výrobních procesech, při měření součástí na technologických pracovištích;
- zobrazovali základní strojní součásti s podporou počítačového software ve dvojrozměrném a trojrozměrném zobrazení;
- vytvářeli pracovní postupy, stanovovali pracovní podmínky a volili nástroje a nářadí technologicky nesložitých pracovních operací (i s využitím příslušného software na PC);
- prováděli pomocné výpočty a pořizovali pomocné dílenské náčrty zhotovovaných dílů.

### 1. Úvod do předmětu – Technická měření

4 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                    | učivo                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná druhy a metody měření, přesnost a chyby měření</li> <li>- popíše zásady a normy v oblasti řízení a certifikace jakosti výrobků</li> </ul> | 1.1 Význam a cíl technického měření<br>1.2 Organizace kontroly v podniku<br>1.3 Druhy a metody měření<br>1.4 Přesnost a chyby měření |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b><br><b>Člověk a svět práce</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b>                                            |                                                                                                                                      |

### 2. Základní měřidla a měřicí přístroje

6 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                      | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje, zpracovává a vyhodnocuje výsledky měření</li> <li>- posuzuje možnosti nasazení moderních měřicích prostředků a jejich komunikace v rámci CAX</li> <li>- využívá k uvedeným činnostem výpočetní techniku s příslušnými aplikačními programy</li> </ul> | 2.1 Tyčová, pásová, kloubová měřidla<br>2.2 Posuvná a mikrometrická měřidla<br>2.3 Základní rovnoběžné měřky<br>2.4 Kalibry<br>2.5 Speciální měřidla<br>2.6 Měřicí přístroje s mechanickým převodem<br>2.7 Měřicí přístroje optické<br>2.8 Měřicí přístroje elektrické a pneumatické; |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

### 3. Praktická měření

18 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- dokáže provádět praktická měření se základními měřidly a měřicími přístroji</li> <li>- měří s potřebnou přesností délky různými měřidly a měřicími přístroji</li> <li>- měří úhly, tvary, jakost povrchu a vzájemnou polohu ploch a prvků</li> <li>- kontroluje rozměry, tvar a jakost povrchu výrobků, porovnává je s požadavky technické dokumentace</li> <li>- uplatňuje při měřeních znalost základů metrologie a teorie chyb</li> </ul> | 3.1 Měření otvorů<br>3.2 Měření závitů<br>3.3 Měření rotačních součástí<br>3.4 Měření ozubených kol<br>3.5 Měření drážek<br>3.6 Měření úkosů, kuželů<br>3.7 Měření drsnosti povrchu<br>3.8 Měření délek<br>3.9 Lícování – výpočty<br>3.10 Kontrola nástrojů a měřidel |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 6.12 CAD/CAM systémy

Cílem obsahového okruhu je vybavit žáky především souborem dovedností vykonávat praktické činnosti uplatňující se především při seřizování výrobních strojů, linek a zařízení ve strojírenství, a to s přihlédnutím k hlediskům ekonomickým (pracovní výkon, spotřeba materiálu, pomocných a provozních hmot, náradí, nástrojů apod.) a ekologickým, ale také dovednostmi volit při samostatném vykonávání pracovních činností optimální postupy práce, technologické podmínky pracovních operací, potřebné pracovní prostředky, pomocné materiály a hmoty apod.

Část svých kompetencí si žáci osvojují nejprve teoretickou přípravou, nezbytnou součástí vzdělávání je pěstování návyku pečlivé a odpovědné práce.

Při velké různorodosti strojů, nástrojů a pracovních pomůcek si nemohou žáci osvojit veškeré dovednosti z celé oblasti strojírenské výroby; soustředí se tedy na seřizování strojů a zařízení určitého druhu především strojů obráběcích, na tvorbu jednodušších programů pro číslicově řízené stroje.

Obsah vzdělávání je zaměřen na potřeby firem v regionu, plně se však absolventi specializují teprve zapracováním na konkrétní pracovní pozici, popř. příslušně zaměřeným dalším vzděláváním, specializačními kurzy apod.

Důležitou složkou práce žáků v obsahovém okruhu je práce s informacemi. V nejvyšší možné míře si žáci osvojují práci s výpočetní technikou a s aplikačními programy, využívanými v oblasti technologické dokumentace, např. při kreslení výkresů strojních součástí a tvorbě programů pro CNC stroje.

Pro zvýšení účinnosti výchovně vzdělávacího procesu je třeba využívat mezipředmětových vztahů, zejména s vyučovacími předměty informační a komunikační technologie, technologie a s odborným výcvikem a naopak v uvedených vyučovacích předmětech, zejména pak v technologii, využívat vědomostí a dovedností získaných ve vyučovacím předmětu laboratorní cvičení.

### Pojetí vyučovacího předmětu

#### **a) Obecné cíle vyučovacího předmětu**

Rozvíjet logické a tvůrčí technologické myšlení žáků a pomáhat vytvářet předpoklady pro získání uceleného technického základu, potřebného ke studiu navazujících odborných předmětů a získávání konkrétních znalostí o základních druzích číslicového řízení, ručním a strojním programování, základních měřidlech a měřících přístrojích. Tím se pak vytváří předpoklady pro správné technologické myšlení, potřebné pro studium navazujících odborných předmětů i pro přímé využití v praxi.

#### **b) Charakteristika učiva**

Průběh výuky v předmětu CAD/CAM systémy musí vést k dosažení výsledných kompetencí, tj. vědomostí a dovedností, kdy žák zná:

- odbornou terminologii typickou pro strojírenství a je schopen využívat obecných poznatků, pojmů, pravidel a principů při řešení praktických úkolů,
- základní druhy číslicového řízení,
- ruční programování v aplikačním programu SUF 16 CNC/S 2000,
- ruční programování v aplikačním programu FC 16 CNC/F 2000,
- strojní programování v aplikačním programu CAD/CAM systém SURFCAM,
- kreslení v grafickém aplikačním programu SOLIDWORKS,
- novinky ze světa NC a CNC strojů,
- základní měřidla a měřící přístroje a práci s nimi.



**c) Směřování výuky v oblasti citů, postojů, hodnot a preferencí**

Výuka musí vytvořit předpoklady pro získání odborných vědomostí a dovedností, které se dají využít v ostatních odborných předmětech a umožní rozvoj technického myšlení.

**d) Pojetí výuky**

- Výklad s využitím výpočetní techniky, názorných pomůcek, modelů i součástí.
- Diskuse.
- Použití příkladů z praxe.
- Využití poznatků z exkurzí.

**d) Hodnocení výsledků žáků**

- Krátké testy a ústní zkoušení, počítačové testování v průběhu tematických celků.
- Test na závěr tematického celku.
- Největší důraz je kladen na témata, se kterými se bude absolvent po škole v praxi nejvíce setkávat a na novinky, které se do praxe dostanou.
- Průběžné zjišťování vědomostí v rámci diskuse na dané téma.

**e) Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a průřezových témat**

Tento předmět přispívá významnou měrou k profilování žáka jako technika – odborníka. Je úzce spojen s dalšími technickými předměty a to především Technologie, Tekutinové mechanismy, Základy automatizace, Odborný výcvik aj.

**Průřezová témata**

**Občan v demokratické společnosti**

*Výchova k demokratickému občanství se zaměřuje na vytváření a upevňování takových postojů a hodnotové orientace žáků, které jsou potřebné pro fungování a zdokonalování demokracie. Nejde však pouze o postoje, hodnoty a jejich preference, ale také o budování občanské gramotnosti žáků, tj. osvojení si faktické, věcné a normativní stránky jednání odpovědného aktivního občana.*

*Výchova k demokratickému občanství se netýká jen společenskovední oblasti vzdělávání, v níž se nejvíce realizuje, ale prostupuje celým vzděláváním a nezbytnou podmínkou její realizace je také demokratické klima školy, otevřené k rodičům a k širší občanské komunitě v místě školy.*

**Informační a komunikační technologie**

*Jedním z nejvýznamnějších procesů, probíhajících v současnosti v ekonomicky vyspělých zemích, je budování tzv. informační společnosti. Informační společnost je charakterizována podstatným využíváním digitálního zpracovávání, přenosu a uchovávání informací. Technologickou základnou této proměny je využívání prvků moderních informačních a komunikačních technologií.*

*V době budování informační a znalostní společnosti je vzdělávání v informačních a komunikačních technologiích nejen nezbytnou podmínkou úspěchu jednotlivce, ale i celého hospodářství. Ze zpracování informací prostředky informačních a komunikačních technologií se stává také významná ekonomická aktivita. Informační a komunikační technologie stále více pronikají i do tradičních sektorů, tj. do průmyslu, zemědělství, prostupují občanskými a společenskými aktivitami, jsou součástí využití volného času. Tento vývoj přináší nové pracovní příležitosti a zásadně ovlivňuje charakter společnosti – dochází k přesunu zaměstnanosti nejen do oblasti práce s informacemi, ale i do oblasti služeb obecně.*

*Vyhledávání, zpracovávání, uchovávání i předávání informací se stává prakticky nezávislé na časových, prostorových, či kvantitativních omezeních.*

*Informační a komunikační technologie již v současnosti pronikají nejenom do všech oborů, ale také do většiny činností, a to bez ohledu na intelektuální úroveň, na které jsou vykonávány. Je tedy zcela nezbytné promítnout požadavky na práci s prostředky informačních a komunikačních technologií do všech stupňů a oborů vzdělání.*

*Práce s prostředky informačních a komunikačních technologií má dnes nejen průpravnou funkci pro odbornou složku vzdělání, ale také patří ke všeobecnému vzdělání moderního člověka. Žáci jsou připravováni k tomu, aby byli schopni pracovat s prostředky informačních a komunikačních technologií a efektivně je využívali jak v průběhu vzdělávání, tak při výkonu povolání (tedy i při řešení pracovních úkolů v rámci profese, na kterou se připravují), stejně jako v činnostech, které jsou a budou běžnou součástí jejich osobního a občanského života.*

### **Člověk a svět práce**

*Jedním ze základních cílů vymezených tímto rámcovým vzdělávacím programem je příprava takového absolventa, který má nejen určitý odborný profil, ale který se díky němu dokáže také úspěšně prosadit na trhu práce i v životě.*

*Průřezové téma Člověk a svět práce doplňuje znalosti a dovednosti žáka získané v odborné složce vzdělávání o nejdůležitější poznatky a dovednosti související s jeho uplatněním ve světě práce, které by mu měly pomoci při rozhodování o další profesní a vzdělávací orientaci, při vstupu na trh práce a při uplatňování pracovních práv.*

### **Člověk a životní prostředí**

*Udržitelný rozvoj patří mezi priority EU včetně naší republiky. Nezbytným předpokladem jeho realizace je příprava budoucí generace k myšlení a jednání v souladu s principy udržitelného rozvoje, k vědomí odpovědnosti za udržení kvality životního prostředí a jeho jednotlivých složek a k úctě k životu ve všech jeho formách. Průřezové téma Člověk a životní prostředí se podílí na zvyšování gramotnosti pro udržitelnost rozvoje a přispívá k realizaci jednoho z pěti základních směrů rozvoje lidských zdrojů. Environmentální vzdělávání a výchova poskytuje žákům znalosti a dovednosti potřebné pro pochopení principu udržitelnosti, podněcuje aktivní integrovaný přístup k realitě a ovlivňuje etické vztahy k prostředí. V souvislosti s jejich odborným vzděláváním poukazuje na vlivy pracovních činností na prostředí a zdraví a využívání moderní techniky a technologie v zájmu udržitelnosti rozvoje.*

*Hlavním cílem průřezového tématu Člověk a životní prostředí je vést žáky k tomu aby:*

- *pochopili souvislosti mezi různými jevy v prostředí a lidskými aktivitami, mezi lokálními, regionálními a globálními environmentálními problémy;*
- *cháпали postavení člověka v přírodě a vlivy prostředí na jeho zdraví a život;*
- *porozuměli souvislostem mezi environmentálními, ekonomickými a sociálními aspekty ve vztahu k udržitelnému rozvoji;*
- *respektovali principy udržitelného rozvoje;*
- *získali přehled o způsobech ochrany přírody, o používání technologických, ekonomických a právních nástrojů pro zajištění udržitelného rozvoje;*
- *samostatně a aktivně poznávali okolní prostředí, získávali informace v přímých kontaktech s prostředím a z různých informačních zdrojů;*
- *pochopili vlastní odpovědnost za své jednání a snažili se aktivně podílet na řešení environmentálních problémů;*
- *osvojili si základní principy šetrného a odpovědného přístupu k životnímu prostředí v osobním a profesním jednání;*



- *dokázali esteticky a citově vnímat své okolí a přírodní prostředí;*
- *osvojili si zásady zdravého životního stylu a vědomí odpovědnosti za své zdraví.*

#### **4. ročník, 3 h týdně, povinný**

### **Klíčové kompetence**

#### **KOMPETENCE K UČENÍ**

- mít pozitivní vztah k učení a vzdělávání;
- ovládat různé techniky učení, umět si vytvořit vhodný studijní režim a podmínky;
- uplatňovat různé způsoby práce s textem (zvl. studijní a analytické čtení), umět efektivně vyhledávat a zpracovávat informace; být čtenářsky gramotný s porozuměním poslouchat mluvené projevy (např. výklad, přednášku, proslov aj.), pořizovat si poznámky;
- využívat ke svému učení různé informační zdroje včetně zkušeností svých i jiných lidí;
- sledovat a hodnotit pokrok při dosahování cílů svého učení, přijímat hodnocení výsledků svého učení ze strany jiných lidí;
- znát možnosti svého dalšího vzdělávání, zejména v oboru a povolání.

#### **KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ**

- porozumět zadání úkolu nebo určit jádro problému, získat informace potřebné k řešení problému, navrhnout způsob řešení, popř. varianty řešení, a zdůvodnit jej, vyhodnotit a ověřit správnost zvoleného postupu a dosažené výsledky;
- uplatňovat při řešení problémů různé metody myšlení (logické, matematické, empirické) a myšlenkové operace;
- volit prostředky a způsoby (pomůcky, studijní literaturu, metody a techniky) vhodné pro splnění jednotlivých aktivit, využívat zkušeností a vědomostí nabytých dříve;
- spolupracovat při řešení problémů s jinými lidmi (týmové řešení).

#### **KOMPETENCE VYUŽÍVAT PROSTŘEDKY INFORMAČNÍCH A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ A PRACOVAT S INFORMACEMI**

- pracovat s osobním počítačem a dalšími prostředky informačních a komunikačních technologií;
- pracovat s běžným základním a aplikačním programovým vybavením;
- učit se používat nové aplikace;
- komunikovat elektronickou poštou a využívat další prostředky online a offline komunikace;
- získávat informace z otevřených zdrojů, zejména pak s využitím celosvětové sítě Internet;
- pracovat s informacemi z různých zdrojů nesenými na různých médiích (tištěných, elektronických, audiovizuálních), a to i s využitím prostředků informačních a komunikačních technologií;
- uvědomovat si nutnost posuzovat rozdílnou věrohodnost různých informačních zdrojů a kriticky přistupovat k získaným informacím, být mediálně gramotný.

#### **MATEMATICKÉ KOMPETENCE**

- správně používat a převádět běžné jednotky;
- provádět reálný odhad výsledku řešení dané úlohy;
- nacházet vztahy mezi jevy a předměty při řešení praktických úkolů, umět je vymezit, popsat a správně využít pro dané řešení;
- číst a vytvářet různé formy grafického znázornění (tabulky, diagramy, grafy, schémata apod.);



- aplikovat znalosti o základních tvarech předmětů a jejich vzájemné poloze v rovině i prostoru;
- efektivně aplikovat matematické postupy při řešení různých praktických úkolů v běžných situacích.

### KOMPETENCE K PRACOVNÍMU UPLATNĚNÍ A PODNIKATELSKÝM AKTIVITÁM

- mít odpovědný postoj k vlastní profesní budoucnosti a tedy i vzdělávání;
- uvědomovat si význam celoživotního učení a být připraveni přizpůsobovat se měnícím se pracovním podmínkám;
- mít přehled o možnostech uplatnění na trhu práce v daném oboru;
- cílevědomě a zodpovědně rozhodovat o své budoucí profesní a vzdělávací dráze;
- mít reálnou představu o pracovních, platových a jiných podmínkách v oboru a o požadavcích zaměstnavatelů na pracovníky a umět je srovnávat se svými představami a předpoklady;
- umět získávat a vyhodnocovat informace o pracovních i vzdělávacích příležitostech, využívat poradenských a zprostředkovatelských služeb jak z oblasti světa práce, tak vzdělávání.

### OBČANSKÉ KOMPETENCE A KULTURNÍ POVĚDOMÍ

- jednat odpovědně, samostatně a iniciativně nejen ve vlastním zájmu, ale i ve veřejném zájmu;
- dodržovat zákony, respektovat práva a osobnost druhých lidí (popř. jejich kulturní specifika), vystupovat proti nesnášenlivosti, xenofobii a diskriminaci;
- jednat v souladu s morálními principy a zásadami společenského chování, přispívat k uplatňování hodnot demokracie.

### PERSONÁLNÍ A SOCIÁLNÍ KOMPETENCE

- stanovovat si cíle a priority podle svých osobních schopností, zájmové a pracovní orientace a životních podmínek;
- ověřovat si získané poznatky, kriticky zvažovat názory, postoje a jednání jiných lidí;
- adaptovat se na měnící se životní a pracovní podmínky a podle svých schopností a možností je pozitivně ovlivňovat, být připraveni řešit své sociální i ekonomické záležitosti, být finančně gramotní;
- pracovat v týmu a podílet se na realizaci společných pracovních a jiných činností;
- přijímat a plnit odpovědně svěřené úkoly;
- podněcovat práci týmu vlastními návrhy na zlepšení práce a řešení úkolů, nezaújatě zvažovat návrhy druhých;
- přispívat k vytváření vstřícných mezilidských vztahů a k předcházení osobním konfliktům, nepodléhat predsudkům a stereotypům v přístupu k druhým.

### KOMUNIKATIVNÍ KOMPETENCE

- vyjadřovat se přiměřeně k účelu jednání a komunikační situaci v projevech mluvených i psaných a vhodně se prezentovat;
- formulovat své myšlenky srozumitelně a souvisle, v písemné podobě přehledně a jazykově správně;
- účastnit se aktivně diskusí, formulovat a obhajovat své názory a postoje;
- zpracovávat administrativní písemnosti, pracovní dokumenty i souvislé texty na běžná i odborná témata;
- dodržovat jazykové a stylistické normy i odbornou terminologii;
- vyjadřovat se a vystupovat v souladu se zásadami kultury projevu a chování;

- dosáhnout jazykové způsobilosti potřebné pro komunikaci v cizojazyčném prostředí nejméně v jednom cizím jazyce;
- dosáhnout jazykové způsobilosti potřebné pro pracovní uplatnění dle potřeb a charakteru příslušné odborné kvalifikace (např. porozumět běžné odborné terminologii a pracovním pokynům v písemné i ústní formě).

### **Odborné kompetence**

#### **JEDNAT EKONOMICKY A V SOULADU SE STRATEGIÍ UDRŽITELNÉHO ROZVOJE, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- nakládali s materiály, energiemi, odpady, vodou a jinými látkami ekonomicky a s ohledem na životní prostředí;
- efektivně hospodařili s finančními prostředky.

#### **USILOVAT O NEJVYŠŠÍ KVALITU SVÉ PRÁCE, VÝROBKŮ NEBO SLUŽEB, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- chápali kvalitu jako významný nástroj konkurenceschopnosti a dobrého jména podniku;
- dodržovali stanovené normy (standarty) a předpisy související se systémem řízení jakosti zavedeným na pracovišti;
- dbali na zabezpečování parametrů (standardů) kvality procesů, výrobků nebo služeb, zohledňovali požadavky klienta (zákazníka, občana).

#### **DBÁT NA BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- znali a dodržovali základní právní předpisy týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence;
- chápali bezpečnost práce jako nedílnou součást péče o zdraví své i spolupracovníků (i dalších osob vyskytujících se na pracovištích, např. klientů, zákazníků, návštěvníků) i jako součást řízení jakosti a jednu z podmínek získání či udržení certifikátu jakosti podle příslušných norem;
- osvojili si zásady a návyky bezpečné a zdraví neohrožující pracovní činnosti včetně zásad ochrany zdraví při práci u zařízení se zobrazovacími jednotkami (monitory, displeji apod.), rozpoznali možnost nebezpečí úrazu nebo ohrožení zdraví a byli schopni zajistit odstranění závad a možných rizik.

#### **SEŘIZOVAT BĚŽNÉ DRUHY KONVENČNÍCH I CNC VÝROBNÍCH STROJŮ, ZAŘÍZENÍ A LINEK PRO VYKONÁVÁNÍ STŘEDNĚ NÁROČNÝCH TECHNOLOGICKÝCH OPERACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- seřizovali s použitím výrobní a technologické dokumentace alespoň jeden druh výrobních strojů, zařízení a linek (např. obráběcích, tvářecích aj.) a technologicky souvisejících manipulačních prostředků;
- upínali nástroje a výrobní pomůcky a seřizovali jejich polohu;
- nastavovali předepsané technologické podmínky výrobních strojů, zařízení a linek;
- vkládali programy do CNC strojů jak dílenským způsobem programování, tak pomocí převodů CAD/CAM;
- vytvářeli pro CNC výrobní stroje dílenské programy;
- prováděli modifikaci, korekci a odzkoušení programů pro CNC stroje;
- kontrolovali dosažení žádoucích výsledků seřízení výrobních strojů, zařízení a linek.

# OBRÁBĚT MATERIÁLY NA BĚŽNÝCH DRUŽÍCH OBRÁBĚCÍCH STROJŮ ZÁKLADNÍMI TECHNOLOGICKÝMI OPERACEMI, TZN., ABY ABSOLVENTI:

- volili nástroje, nářadí, měřidla a další pracovní pomůcky, pomocné materiály a hmoty pro vykonání předepsané technologické operace, respektovali přitom požární, hygienická a ekologická hlediska;
- nastavovali předepsané technologické podmínky strojů, popř. je samostatně volili v závislosti na charakteru pracovní operace, materiálu, tvaru a požadované jakosti povrchu obrobku, materiálech nástrojů, upínacích prostředcích a dalších vlivech;
- upínali obrobky s ohledem na jejich tvar a velikost, způsob obrábění a požadavky na rozměrové a geometrické tolerance;
- používali nástroje, upínací prostředky, měřidla a měřicí pomůcky, pomocné a pracovní prostředky a hmoty v souladu se stanoveným či zvoleným pracovním postupem;
- obsluhovali základní druhy konvenčních a číslicově řízených obráběcích strojů při obrábění technologicky středně složitých obrobků;
- posuzovali možnosti využití běžných způsobů nekonvenčního obrábění (elektroerozivní, laser, ultrazvuk, plasma, WJM, AWJM atd.);
- kontrolovali rozměry, tvar, vzájemnou polohu ploch a jakost povrchu obrobků;
- ošetřovali obráběcí stroje, prováděli jejich běžnou údržbu a drobné opravy;
- rozlišovali obráběné materiály podle jejich normovaného označení, znali jejich vlastnosti a zohledňovali je při jejich zpracování;
- určovali s využitím pracovních podkladů druh a typ strojního zařízení pro vykonání předepsané technologické operace.

## PRACOVAT S TECHNICKOU DOKUMENTACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:

- získávali relevantní informace z výrobní dokumentace v konvenční i elektronické podobě
- vyhledávali informace v normách, katalogích aj. informačních zdrojích;
- aplikovali a využívali získané informace ve výrobních procesech, při seřizování výrobních strojů, zařízení a linek, volbě technologických podmínek apod.;
- zobrazovali základní strojní součásti s podporou počítačového software ve dvojrozměrném a trojrozměrném zobrazení;
- vytvářeli pracovní postupy, stanovovali pracovní podmínky a volili nástroje a nářadí technologicky nesložitých pracovních operací (i s využitím příslušného software na PC);
- prováděli pomocné výpočty a pořizovali pomocné dílenské náčrtky zhotovovaných dílů, návrhů úprav výrobních pomůcek apod.

### 1.Úvod do předmětu – Programování

2 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                  | učivo                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - orientuje se v technickém názvosloví                                               | 1.1 Úvod do předmětu<br>1.1.1 Stroje s klasickými řídicími systémy<br>1.1.2 Stroje s počítačovými řídicími systémy<br>1.2 Tok informací NC řízení<br>1.2.1 Vnější zpracování informací<br>1.2.1 Přizpůsobovací obvody |
| pokrytí průřezových témat<br>Člověk a svět práce<br>Občan v demokratické společnosti |                                                                                                                                                                                                                       |

## 2. Mezinárodní strojírenský veletrh

2 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                                                                     | učivo                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| - posuzuje možnosti nasazení CNC strojů ve výrobním procesu                                                                             | 2.1 Návštěva mezinárodního strojírenského veletrhu |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b><br><b>Občan v demokratické společnosti</b> |                                                    |

## 3. Druhy číslicově řízených systémů

2 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                      | učivo                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| - zná princip řízení základních druhů číslicově řízených systémů         | 3.1 Systémy pravoúhlého řízení<br>3.2 Systémy souvislého řízení |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b> |                                                                 |

## 4. Princip číslicového řízení

2 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                                                                         | učivo                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - posuzuje možnosti nasazení CNC strojů ve výrobním procesu                                                                                 | 4.1 Konvenční řídicí systémy (NC)<br>4.1.1 Činnost interpolátoru<br>4.1.2 Charakteristika konvenčních ŘS<br>4.2 Počítačové řídicí systémy (CNC)<br>4.2.1 Charakteristika počítačových ŘS |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b><br><b>Člověk a svět práce</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b> |                                                                                                                                                                                          |

## 5. Ruční programování

2 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                          | učivo                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| - zná princip, podstatu a vhodnost nasazení pro konkrétní součást                            | 5.1 Konstrukční a technologická příprava<br>5.2 Nositel informací, děrná páska (historie) |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b> |                                                                                           |

## 6. Strojní programování

2 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                                       | učivo                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - pomocí strojního programování programuje a vytváří NC kód pro středně složité součásti                  | 6.1 Porovnání ručního a strojního programování<br>6.2 Přehled NC projektu                                       |
| - vytváří na PC programy pro obráběcí operace technologicky složitějších obrobků                          | 6.2.1 Vytvoření a uložení modelu obrobku<br>6.2.2 Vytvoření a správa NC operací drah nástroje                   |
| - ověřuje vytvořené programy pomocí dráhové, grafické a pohybové simulace a v případě potřeby je upravuje | 6.2.3 Zpracování postprocesorem a komunikace s NC strojem<br>6.3 Počítačová podpora (CA) ve strojírenské výrobě |

pokrytí průřezových témat  
**Informační a komunikační technologie**

## 7. CAD/CAM systém SURFCAM

35 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- ovládá CAD/CAM systém - SURFCAM, umí vytvořit NC kód pro základní technologie</li> <li>- vytváří na strojích zadáváním z řídicího panelu v rámci dílenského programování nebo přenosem CAD tvarů do CAM software programy pro obráběcí operace technologicky nesložitých obrobků</li> </ul> | 7.1 Význam použití CAD/CAM systémů v praxi<br>7.2 Seznámení se systémem Surfcam<br>7.2.1 Vzhled obrazovky, lišta menu, pracovní okno<br>7.2.2 Stav. řádek, příkazy menu, analýza, možnosti<br>7.3 CAD – 2D – kreslení<br>7.3.1 Úprava – CAD – 3D – kreslení<br>7.3.2 Tvorba ploch<br>7.3.3 Práce s hladinami<br>7.3.4 Komunikace s ostatními CAD systémy<br>7.4 CAM – obrábění<br>7.4.1 NC mód, jeho nastavení<br>7.4.2 Informace o nástroji, kontrola obrábění<br>7.4.3 Řezné podmínky při obrábění<br>7.4.4 Dvousé obrábění – tvorba NC kódu<br>7.4.5 Kapsování a konturování<br>7.4.6 Soustružení – tvorba NC kódu<br>7.4.7 Obrábění ve 3D – tvorba NC kódu<br>7.4.8 Víceosé obrábění<br>7.5 Řešení praktických příkladů |

pokrytí průřezových témat  
**Informační a komunikační technologie**

## 8. Rozšiřující učivo

35 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                             | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- ovládá grafický program SOLIDWORKS, převádí výkresy součástí do různých formátů</li> <li>- ovládá CAD/CAM systém - EDGE CAM, dokáže vytvořit NC kód pro jednoduché součásti</li> </ul> | 8.1 Zaměření na CNC stroje a řídicí systémy závodů v regionu<br>8.2 Seznámení se základy kreslení a obrábění – SOLIDWORKS<br>8.2.1 Vzhled obrazovky, lišta menu, pracovní okno<br>8.2.2 Modelování těles<br>8.2.3 Tvorba výkresu<br>8.2.4 CAM – obrábění<br>8.2.5 Vygenerování NC kódu<br>8.3 Řešení praktických příkladů<br>8.4 Seznámení se základy obrábění – systém EDGE CAM<br>8.4.1 Vzhled obrazovky, lišta menu, pracovní okno<br>8.4.2 Načtení modelu<br>8.4.3 Návrh technologických operací |



|                                                                                                        |                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                        | 8.4.4 CAM – obrábění<br>8.4.5 Vygenerování NC kódu<br>8.5 Řešení praktických příkladů |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b><br><b>Informační a komunikační technologie</b> |                                                                                       |

## 9. Novinky ze světa NC a CNC strojů

2 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                    | učivo                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná princip řízení základních druhů číslíkové řízených systémů</li> <li>- dokáže se orientovat v novinách ze světa NC a CNC strojů</li> </ul> | 9.1 Novinky ze světa NC a CNC strojů – prezentace v Powerpoint<br>9.2 Nové technologické operace při programování – ukázka simulace při obrábění |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b><br><b>Informační a komunikační technologie</b>                                                                                 |                                                                                                                                                  |

## 6.13 Technologie

Cílem vyučovacího předmětu technologie je v součinnosti s odborným výcvikem poskytnout žákům odborné teoretické vědomosti z technologií ručního zpracování a třískového obrábění materiálů. Výchovně vzdělávací cíle předmětu vychází z potřeby odborného výcviku. Učivo předmětu technologie rozvíjí u žáků technické myšlení a vytváří předpoklady pro ucelené chápání učiva ostatních odborných předmětů a odborného výcviku.

Žáci se seznamují s technologiemi třískového zpracování kovů a ostatních technických materiálů, seznamují se s jednotlivými druhy obrábění a obráběcích strojů, učí se teoreticky ovládat jednotlivé technologie.

Cílem je také rozvíjet logické a tvůrčí technologické myšlení žáků a pomáhat vytvářet předpoklady, pro získání uceleného technického základu, učení systému práce s dokumentací a vyhledávání parametrů v normách a v dalších nosičích a zdrojích dokumentace ve vazbě na technologické postupy.

Při velké různorodosti strojů, nástrojů a pracovních pomůcek si nemohou žáci osvojit veškeré dovednosti z celé oblasti strojírenské výroby; soustředí se tedy na seřizování strojů a zařízení určitého druhu především strojů obráběcích, na tvorbu jednodušších programů pro číslíkové řízené stroje.

Část svých kompetencí si žáci osvojují nejprve teoretickou přípravou, nezbytnou součástí vzdělávání je pěstování návyku pečlivé a odpovědné práce. Obsah vzdělávání je zaměřen na potřeby firem v regionu, důležitou složkou práce žáků v obsahovém okruhu je práce s informacemi.

Pro zvýšení účinnosti výchovně vzdělávacího procesu je třeba využívat mezipředmětových vztahů, zejména s ostatními odbornými předměty, především pak s odborným výcvikem a naopak v uvedených vyučovacích předmětech využívat vědomostí a dovedností získaných ve vyučovacím předmětu technologie.

## **Pojetí vyučovacího předmětu**

### **a) Obecné cíle vyučovacího předmětu**

Učivo předmětu poskytuje žákům vědomosti o základech strojního obrábění, dává ucelený přehled o jednotlivých technologiích třískového obrábění, především pak soustružení, frézování a vrtání.

Rozvíjí tvůrčí technologické myšlení žáků, vede k získávání konkrétních znalostí o základních druzích ručního i strojního zpracování kovů, obrábění na klasických i číslicově řízených strojích, základních měřidlech a měřících přístrojích. Tím se pak vytváří předpoklady pro správné technologické myšlení, potřebné pro studium navazujících odborných předmětů i pro přímé využití v praxi.

Z výchovného hlediska je důležité při výuce předmětu vést žáky k šetření materiálem a energií v souvislosti s ochranou životního prostředí, upozorňovat na nevhodnost eventuálně závadnost některých dříve používaných materiálů.

### **b) Charakteristika učiva**

Průběh výuky v předmětu technologie musí vést k dosažení výsledných kompetencí, tj. vědomostí a dovedností, kdy žák zná:

- odbornou terminologii typickou pro strojírenství a je schopen využívat obecných poznatků, pojmů, pravidel a principů při řešení praktických úkolů,
- základní druhy technických materiálů,
- základní druhy nástrojů používaných při třískovém obrábění,
- základní technologické vlastnosti materiálů, především pak obrobitelnost.

Předmět je složen z jednotlivých bloků, které seznamují žáky se základními druhy obrábění:

- Základy ručního zpracování kovů.
- Lícování a přesné měření.
- Základy teorie třískového obrábění.
- Soustružení – nože, upínání nástrojů, upínání obrobků, soustružení čelních ploch, vrtání, vyhrubování vystružování na soustruhu, soustružení vnějších válcových ploch, zapichování, upichování, řezání závitů závitníky, soustružení vnitřních válcových ploch, soustružení kuželových ploch, dokončovací práce na soustruhu, soustružení tvarových ploch, vypichování, soustružení závitů nožem, soustružení při složitém upnutí.
- Frézování – rozdělení fréz, upínání fréz, upínání obrobků, frézování pravoúhlých a osazených ploch, frézování šikmých ploch, drážek a výřezů, frézování při složitém upnutí, frézování tvarových ploch, řezání pilovým kotoučem, vrtání děr na frézkách, frézování pomocí dělicího přístroje, frézování šroubovitých drážek, frézování ozubených kol.
- Broušení – rovinných ploch a úkosů, broušení vnějších a vnitřních válcových a kuželových ploch, broušení drážek a zápichů, broušení tvarových ploch, zvláštní druhy broušení
- NC a CNC technika – NC obrábění stroje jako hlavní prostředek pružné automatizace, technické vybavení NC obráběcích strojů, systémy AVO a AVN, adaptivní systémy, IVÚ, PVS, obráběcí centra, optimalizace obrábění, speciální obráběcí stroje a speciální druhy obrábění, nekonvenční metody obrábění.

### **c) Směřování výuky v oblasti citů, postojů, hodnot a preferencí**

Výuka musí vytvořit předpoklady pro získání odborných vědomostí a dovedností, které se dají využít v ostatních odborných předmětech a umožní rozvoj technického myšlení.

#### **d) Pojetí výuky**

- Výklad s využitím literatury a audiovizuální techniky, názorných pomůcek, modelů i součástí.
- Diskuze.
- Použití příkladů z praxe.
- Využití poznatků z exkurzí a výchovně vzdělávacích zájezdů.

#### **e) Hodnocení výsledků žáků**

- Krátké testy a ústní zkoušení v průběhu tematického celku.
- Test na závěr tematického celku.
- Největší důraz je kladen na témata, se kterými se bude absolvent po škole v praxi nejvíce setkávat a na novinky, které se do praxe dostanou, především pak na novinky ze světa NC a CNC techniky.
- Průběžné zjišťování vědomostí v rámci diskuse na dané téma.

#### **f) Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a průřezových témat**

Tento předmět přispívá významnou měrou k profilování žáka jako odborníka v oblasti třískového zpracování kovů. Je úzce spojen s dalšími technickými předměty a to především Strojírenská technologie, Technická dokumentace a především Odborný výcvik.

#### **Průřezová témata**

##### **Občan v demokratické společnosti**

*Výchova k demokratickému občanství se zaměřuje na vytváření a upevňování takových postojů a hodnotové orientace žáků, které jsou potřebné pro fungování a zdokonalování demokracie. Nejde však pouze o postoje, hodnoty a jejich preference, ale také o budování občanské gramotnosti žáků, tj. osvojení si faktické, věcné a normativní stránky jednání odpovědného aktivního občana.*

*Výchova k demokratickému občanství se netýká jen společenskovední oblasti vzdělávání, v níž se nejvíce realizuje, ale prostupuje celým vzděláváním a nezbytnou podmínkou její realizace je také demokratické klima školy, otevřené k rodičům a k širší občanské komunitě v místě školy.*

##### **Informační a komunikační technologie**

*Jedním z nejvýznamnějších procesů, probíhajících v současnosti v ekonomicky vyspělých zemích, je budování tzv. informační společnosti. Informační společnost je charakterizována podstatným využíváním digitálního zpracovávání, přenosu a uchovávání informací. Technologickou základnou této proměny je využívání prvků moderních informačních a komunikačních technologií.*

*V době budování informační a znalostní společnosti je vzdělávání v informačních a komunikačních technologiích nejen nezbytnou podmínkou úspěchu jednotlivce, ale i celého hospodářství. Ze zpracování informací prostředky informačních a komunikačních technologií se stává také významná ekonomická aktivita. Informační a komunikační technologie stále více pronikají i do tradičních sektorů, tj. do průmyslu, zemědělství, prostupují občanskými a společenskými aktivitami, jsou součástí využití volného času. Tento vývoj přináší nové pracovní příležitosti a zásadně ovlivňuje charakter společnosti – dochází k přesunu zaměstnanosti nejen do oblasti práce s informacemi, ale i do oblasti služeb obecně. Vyhledávání, zpracovávání, uchovávání i předávání informací se stává prakticky nezávislé na časových, prostorových, či kvantitativních omezeních.*

*Informační a komunikační technologie již v současnosti pronikají nejenom do všech oborů, ale také do většiny činností, a to bez ohledu na intelektuální úroveň, na které jsou vykonávány. Je tedy zcela nezbytné promítnout požadavky na práci s prostředky informačních a komunikačních technologií do všech stupňů a oborů vzdělání.*

*Práce s prostředky informačních a komunikačních technologií má dnes nejen průpravnou funkci pro odbornou složku vzdělání, ale také patří ke všeobecnému vzdělání moderního člověka. Žáci jsou připravováni k tomu, aby byli schopni pracovat s prostředky informačních a komunikačních technologií a efektivně je využívali jak v průběhu vzdělávání, tak při výkonu povolání (tedy i při řešení pracovních úkolů v rámci profese, na kterou se připravují), stejně jako v činnostech, které jsou a budou běžnou součástí jejich osobního a občanského života.*

### **Člověk a svět práce**

*Jedním ze základních cílů vymezených tímto rámcovým vzdělávacím programem je příprava takového absolventa, který má nejen určitý odborný profil, ale který se díky němu dokáže také úspěšně prosadit na trhu práce i v životě.*

*Průřezové téma Člověk a svět práce doplňuje znalosti a dovednosti žáka získané v odborné složce vzdělávání o nejdůležitější poznatky a dovednosti související s jeho uplatněním ve světě práce, které by mu měly pomoci při rozhodování o další profesní a vzdělávací orientaci, při vstupu na trh práce a při uplatňování pracovních práv.*

### **Člověk a životní prostředí**

*Udržitelný rozvoj patří mezi priority EU včetně naší republiky. Nezbytným předpokladem jeho realizace je příprava budoucí generace k myšlení a jednání v souladu s principy udržitelného rozvoje, k vědomí odpovědnosti za udržení kvality životního prostředí a jeho jednotlivých složek a k úctě k životu ve všech jeho formách. Průřezové téma Člověk a životní prostředí se podílí na zvyšování gramotnosti pro udržitelnost rozvoje a přispívá k realizaci jednoho z pěti základních směrů rozvoje lidských zdrojů. Environmentální vzdělávání a výchova poskytuje žákům znalosti a dovednosti potřebné pro pochopení principu udržitelnosti, podněcuje aktivní integrovaný přístup k realitě a ovlivňuje etické vztahy k prostředí. V souvislosti s jejich odborným vzděláváním poukazuje na vlivy pracovních činností na prostředí a zdraví a využívání moderní techniky a technologie v zájmu udržitelnosti rozvoje.*

*Hlavním cílem průřezového tématu Člověk a životní prostředí je vést žáky k tomu, aby:*

- pochopili souvislosti mezi různými jevy v prostředí a lidskými aktivitami, mezi lokálními, regionálními a globálními environmentálními problémy;*
- chápali postavení člověka v přírodě a vlivy prostředí na jeho zdraví a život;*
- porozuměli souvislostem mezi environmentálními, ekonomickými a sociálními aspekty ve vztahu k udržitelnému rozvoji;*
- respektovali principy udržitelného rozvoje;*
- získali přehled o způsobech ochrany přírody, o používání technologických, ekonomických a právních nástrojů pro zajištění udržitelného rozvoje;*
- samostatně a aktivně poznávali okolní prostředí, získávali informace v přímých kontaktech s prostředím a z různých informačních zdrojů;*
- pochopili vlastní odpovědnost za své jednání a snažili se aktivně podílet na řešení environmentálních problémů;*
- osvojili si základní principy šetrného a odpovědného přístupu k životnímu prostředí v osobním a profesním jednání;*
- dokázali esteticky a citově vnímat své okolí a přírodní prostředí;*
- osvojili si zásady zdravého životního stylu a vědomí odpovědnosti za své zdraví.*

## 1. ročník, 2 h týdně, povinný

### Klíčové kompetence

#### KOMPETENCE K UČENÍ

- mít pozitivní vztah k učení a vzdělávání;
- ovládat různé techniky učení, umět si vytvořit vhodný studijní režim a podmínky;
- s porozuměním poslouchat mluvené projevy (např. výklad, přednášku, proslov aj.), pořizovat si poznámky;
- využívat ke svému učení různé informační zdroje včetně zkušeností svých i jiných lidí;
- sledovat a hodnotit pokrok při dosahování cílů svého učení, přijímat hodnocení výsledků svého učení ze strany jiných lidí;
- znát možnosti svého dalšího vzdělávání, zejména v oboru a povolání;
- uplatňovat různé způsoby práce s textem (zvl. studijní a analytické čtení), umět efektivně vyhledávat a zpracovávat informace; být čtenářsky gramotný.

#### KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

- porozumět zadání úkolu nebo určit jádro problému, získat informace potřebné k řešení problému, navrhnout způsob řešení, popř. varianty řešení, a zdůvodnit jej, vyhodnotit a ověřit správnost zvoleného postupu a dosažené výsledky;
- uplatňovat při řešení problémů různé metody myšlení (logické, matematické, empirické) a myšlenkové operace;
- volit prostředky a způsoby (pomůcky, studijní literaturu, metody a techniky) vhodné pro splnění jednotlivých aktivit, využívat zkušeností a vědomostí nabytých dříve;
- spolupracovat při řešení problémů s jinými lidmi (týmové řešení).

#### KOMPETENCE VYUŽÍVAT PROSTŘEDKY INFORMAČNÍCH A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ A PRACOVAT S INFORMACEMI

- učit se používat nové aplikace.

#### MATEMATICKÉ KOMPETENCE

- správně používat a převádět běžné jednotky;
- provádět reálný odhad výsledku řešení dané úlohy;
- nacházet vztahy mezi jevy a předměty při řešení praktických úkolů, umět je vymezit, popsat a správně využít pro dané řešení.

#### KOMPETENCE K PRACOVNÍMU UPLATNĚNÍ A PODNIKATELSKÝM AKTIVITÁM

- mít odpovědný postoj k vlastní profesní budoucnosti a tedy i vzdělávání;
- uvědomovat si význam celoživotního učení a být připraveni přizpůsobovat se měnícím se pracovním podmínkám.

#### OBČANSKÉ KOMPETENCE A KULTURNÍ POVĚDOMÍ

- jednat odpovědně, samostatně a iniciativně nejen ve vlastním zájmu, ale i ve veřejném zájmu;
- jednat v souladu s morálními principy a zásadami společenského chování, přispívat k uplatňování hodnot demokracie.

#### PERSONÁLNÍ A SOCIÁLNÍ KOMPETENCE

- ověřovat si získané poznatky, kriticky zvažovat názory, postoje a jednání jiných lidí;
- pracovat v týmu a podílet se na realizaci společných pracovních a jiných činností;

- přijímat a plnit odpovědně svěřené úkoly;
- podněcovat práci týmu vlastními návrhy na zlepšení práce a řešení úkolů, nezaujatě zvažovat návrhy druhých;
- přispívat k vytváření vstřícných mezilidských vztahů a k předcházení osobním konfliktům, nepodléhat předsudkům a stereotypům v přístupu k druhým.

#### **KOMUNIKATIVNÍ KOMPETENCE**

- vyjadřovat se přiměřeně k účelu jednání a komunikační situaci v projevech mluvených i psaných a vhodně se prezentovat;
- formulovat své myšlenky srozumitelně a souvisle, v písemné podobě přehledně a jazykově správně;
- účastnit se aktivně diskusí, formulovat a obhajovat své názory a postoje;
- dodržovat jazykové a stylistické normy i odbornou terminologii;
- zaznamenávat písemně podstatné myšlenky a údaje z textů a projevů jiných lidí (přednášek, diskusí, porad apod.);
- vyjadřovat se a vystupovat v souladu se zásadami kultury projevu a chování;
- dosáhnout jazykové způsobilosti potřebné pro komunikaci v cizojazyčném prostředí nejméně v jednom cizím jazyce;
- dosáhnout jazykové způsobilosti potřebné pro pracovní uplatnění dle potřeb a charakteru příslušné odborné kvalifikace (např. porozumět běžné odborné terminologii a pracovním pokynům v písemné i ústní formě).

#### **Odborné kompetence**

##### **JEDNAT EKONOMICKY A V SOULADU SE STRATEGIÍ UDRŽITELNÉHO ROZVOJE, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- nakládali s materiály, energiemi, odpady, vodou a jinými látkami ekonomicky a s ohledem na životní prostředí.

##### **USILOVAT O NEJVYŠŠÍ KVALITU SVÉ PRÁCE, VÝROBKŮ NEBO SLUŽEB, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- chápali kvalitu jako významný nástroj konkurenceschopnosti a dobrého jména podniku.

##### **DBÁT NA BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- chápali bezpečnost práce jako nedílnou součást péče o zdraví své i spolupracovníků (i dalších osob vyskytujících se na pracovištích, např. klientů, zákazníků, návštěvníků) i jako součást řízení jakosti a jednu z podmínek získání či udržení certifikátu jakosti podle příslušných norem.

##### **OBRÁBĚT MATERIÁLY NA BĚŽNÝCH DRUŽÍCH OBRÁBĚCÍCH STROJŮ ZÁKLADNÍMI TECHNOLOGICKÝMI OPERACEMI, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- volili nástroje, nářadí, měřidla a další pracovní pomůcky, pomocné materiály a hmoty pro vykonání předepsané technologické operace, respektovali přitom požární, hygienická a ekologická hlediska;
- nastavovali předepsané technologické podmínky strojů, popř. je samostatně volili v závislosti na charakteru pracovní operace, materiálu, tvaru a požadované jakosti povrchu obrobku, materiálech nástrojů, upínacích prostředcích a dalších vlivech;
- upínali obrobky s ohledem na jejich tvar a velikost, způsob obrábění a požadavky na rozměrové a geometrické tolerance;

- používali nástroje, upínací prostředky, měřidla a měřicí pomůcky, pomocné a pracovní prostředky a hmoty v souladu se stanoveným či zvoleným pracovním postupem;
- kontrolovali rozměry, tvar, vzájemnou polohu ploch a jakost povrchu obrobků;
- ošetřovali obráběcí stroje, prováděli jejich běžnou údržbu a drobné opravy;
- rozlišovali obráběné materiály podle jejich normovaného označení, znali jejich vlastnosti a zohledňovali je při jejich zpracování;
- určovali s využitím pracovních podkladů druh a typ strojního zařízení pro vykonání předepsané technologické operace.

#### PRACOVAT S TECHNICKOU DOKUMENTACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:

- získávali relevantní informace z výrobní dokumentace v konvenční i elektronické podobě;
- vyhledávali informace v normách, katalogích aj. informačních zdrojích;
- aplikovali a využívali získané informace ve výrobních procesech, při seřizování výrobních strojů, zařízení a linek, volbě technologických podmínek apod.;
- prováděli pomocné výpočty a pořizovali pomocné dílenské náčrty zhotovovaných dílů, návrhů úprav výrobních pomůcek apod.

#### 1. Význam ručního a strojního zpracování kovů 2 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                                | učivo                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| - vysvětlí základní úkoly a povinnosti organizace při zajišťování BOZP                             | 1.1 Význam ručního a strojního zpracování kovů ve strojírenské výrobě |
| - zdůvodní úlohu státního odborného dozoru nad bezpečností práce                                   | 1.2 Zásady bezpečnosti práce při ručním a strojním zpracování kovů    |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Občan v demokratické společnosti</b><br><b>Člověk a svět práce</b> |                                                                       |

#### 2. Základy ručního zpracování kovů 10 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                | učivo                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| - zná zásady bezpečnosti práce při ručním a strojním zpracování kovů                               | 2.1 Plošné měření a orýsování    |
| - zná principy dělení a pilování kovů                                                              | 2.2 Řezání kovů                  |
| - zná základy tváření                                                                              | 2.3 Pilování ploch               |
|                                                                                                    | 2.4 Stříhání, sekání a probíjení |
|                                                                                                    | 2.5 Rovnání a ohýbání            |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Občan v demokratické společnosti</b><br><b>Člověk a svět práce</b> |                                  |

#### 3. Lícování a měření 8 hodin

| výsledky vzdělávání                                     | učivo                         |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------|
| - umí používat pomůcky pro plošné měření a orýsování    | 3.1 Základní pojmy lícování   |
| - zná význam lícování, umí provést rozbor uložení       | 3.2 Uložení, vůle, přesah     |
|                                                         | 3.3 Stupně přesnosti lícování |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b> |                               |

## 4. Základy teorie třískového obrábění

10 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                 | učivo                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná základy teorie třískového obrábění</li> <li>- dokáže používat optimální řezné podmínky</li> <li>- vysvětlí a zdůvodní význam chlazení a mazání při obrábění</li> </ul> | 4.1 Vznik třísky<br>4.2 Geometrie řezného nástroje<br>4.3 Řezné materiály<br>4.4 Řezné podmínky<br>4.5 Princip upínání obrobku a nástroje<br>4.6 Chlazení a mazání |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b>                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                    |

## 5. Základy vrtání

12 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                        | učivo                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná vrtací stroje a nástroje, jejich ostření a upínání</li> </ul> | 5.1 Druhy vrtaček<br>5.2 Nástroje na vrtání, ostření a upínání<br>5.3 Způsoby upínání obrobku<br>5.4 Řezné podmínky při vrtání<br>5.5 Zahlubování, vyhrubování a vystružování<br>5.6 Řezání závitů |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b>                                                    |                                                                                                                                                                                                    |

## 6. Základy soustružení

12 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                     | učivo                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- ovládá základy soustružení, upínání nástrojů a obrobků na soustruhu</li> </ul> | 6.1 Druhy soustruhů, hlavní části<br>6.2 Nástroje, ostření a upínání<br>6.3 Řezné podmínky<br>6.4 Upínání obrobků<br>6.5 Soustružení čelních ploch, navrtávání<br>6.6 Soustružení válcových ploch a osazení |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b>                                                                 |                                                                                                                                                                                                             |

## 7. Základy frézování

12 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                | učivo                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- ovládá základy frézování, upínání nástrojů a obrobků na frézce</li> </ul> | 7.1 Druhy frézek, hlavní části<br>7.2 Frézovací nástroje, ostření a upínání<br>7.3 Upínání obrobků<br>7.4 Řezné podmínky<br>7.5 Frézování rovinných ploch |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b>                                                            |                                                                                                                                                           |



## 2. ročník, 3 h týdně, povinný

### Klíčové kompetence

#### KOMPETENCE K UČENÍ

- mít pozitivní vztah k učení a vzdělávání;
- ovládat různé techniky učení, umět si vytvořit vhodný studijní režim a podmínky;
- uplatňovat různé způsoby práce s textem (zvl. studijní a analytické čtení), umět efektivně vyhledávat a zpracovávat informace; být čtenářsky gramotný;
- s porozuměním poslouchat mluvené projevy (např. výklad, přednášku, proslov aj.), pořizovat si poznámky;
- využívat ke svému učení různé informační zdroje včetně zkušeností svých i jiných lidí;
- sledovat a hodnotit pokrok při dosahování cílů svého učení, přijímat hodnocení výsledků svého učení ze strany jiných lidí;
- znát možnosti svého dalšího vzdělávání, zejména v oboru a povolání.

#### KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

- porozumět zadání úkolu nebo určit jádro problému, získat informace potřebné k řešení problému, navrhnout způsob řešení, popř. varianty řešení, a zdůvodnit jej, vyhodnotit a ověřit správnost zvoleného postupu a dosažené výsledky;
- uplatňovat při řešení problémů různé metody myšlení (logické, matematické, empirické) a myšlenkové operace;
- volit prostředky a způsoby (pomůcky, studijní literaturu, metody a techniky) vhodné pro splnění jednotlivých aktivit, využívat zkušeností a vědomostí nabytých dříve;
- spolupracovat při řešení problémů s jinými lidmi (týmové řešení).

#### KOMPETENCE VYUŽÍVAT PROSTŘEDKY INFORMAČNÍCH A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ A PRACOVAT S INFORMACEMI

- učit se používat nové aplikace.

#### MATEMATICKÉ KOMPETENCE

- správně používat a převádět běžné jednotky;
- provádět reálný odhad výsledku řešení dané úlohy;
- nacházet vztahy mezi jevy a předměty při řešení praktických úkolů, umět je vymezit, popsat a správně využít pro dané řešení.

#### KOMPETENCE K PRACOVNÍMU UPLATNĚNÍ A PODNIKATELSKÝM AKTIVITÁM

- mít odpovědný postoj k vlastní profesní budoucnosti a tedy i vzdělávání; uvědomovat si význam celoživotního učení a být připraveni přizpůsobovat se měnícím se pracovním podmínkám;
- mít přehled o možnostech uplatnění na trhu práce v daném oboru; cílevědomě a zodpovědně rozhodovat o své budoucí profesní a vzdělávací dráze;
- umět získávat a vyhodnocovat informace o pracovních i vzdělávacích příležitostech, využívat poradenských a zprostředkovatelských služeb jak z oblasti světa práce, tak vzdělávání.

#### OBČANSKÉ KOMPETENCE A KULTURNÍ POVĚDOMÍ

- jednat odpovědně, samostatně a iniciativně nejen ve vlastním zájmu, ale i ve veřejném zájmu;



- jednat v souladu s morálními principy a zásadami společenského chování, přispívat k uplatňování hodnot demokracie.

#### **PERSONÁLNÍ A SOCIÁLNÍ KOMPETENCE**

- stanovovat si cíle a priority podle svých osobních schopností, zájmové a pracovní orientace a životních podmínek;
- mít odpovědný vztah ke svému zdraví, pečovat o svůj fyzický i duševní rozvoj, být si vědomi důsledků nezdravého životního stylu a závislostí;
- přijímat a plnit odpovědně svěřené úkoly;
- podněcovat práci týmu vlastními návrhy na zlepšení práce a řešení úkolů, nezaújatě zvažovat návrhy druhých;
- přispívat k vytváření vstřícných mezilidských vztahů a k předcházení osobním konfliktům, nepodléhat předsudkům a stereotypům v přístupu k druhým.

#### **KOMUNIKATIVNÍ KOMPETENCE**

- vyjadřovat se přiměřeně k účelu jednání a komunikační situaci v projevech mluvených i psaných a vhodně se prezentovat;
- účastnit se aktivně diskusí, formulovat a obhajovat své názory a postoje;
- formulovat své myšlenky srozumitelně a souvisle, v písemné podobě přehledně a jazykově správně;
- zaznamenávat písemně podstatné myšlenky a údaje z textů a projevů jiných lidí (přednášek, diskusí, porad apod.).

#### **Odborné kompetence**

##### **JEDNAT EKONOMICKY A V SOULADU SE STRATEGIÍ UDRŽITELNÉHO ROZVOJE, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- nakládali s materiály, energiemi, odpady, vodou a jinými látkami ekonomicky a s ohledem na životní prostředí.

##### **USILOVAT O NEJVYŠŠÍ KVALITU SVÉ PRÁCE, VÝROBKŮ NEBO SLUŽEB, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- chápali kvalitu jako významný nástroj konkurenceschopnosti a dobrého jména podniku;
- dodržovali stanovené normy (standarty) a předpisy související se systémem řízení jakosti zavedeným na pracovišti;
- dbali na zabezpečování parametrů (standardů) kvality procesů, výrobků nebo služeb, zohledňovali požadavky klienta (zákazníka, občana).

##### **DBÁT NA BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- chápali bezpečnost práce jako nedílnou součást péče o zdraví své i spolupracovníků (i dalších osob vyskytujících se na pracovištích, např. klientů, zákazníků, návštěvníků) i jako součást řízení jakosti a jednu z podmínek získání či udržení certifikátu jakosti podle příslušných norem;
- osvojili si zásady a návyky bezpečné a zdravé neohrožující pracovní činnosti včetně zásad ochrany zdraví při práci u zařízení se zobrazovacími jednotkami (monitory, displeje apod.), rozpoznali možnost nebezpečí úrazu nebo ohrožení zdraví a byli schopni zajistit odstranění závad a možných rizik;
- znali systém péče o zdraví pracujících (včetně preventivní péče, uměli uplatňovat nároky na ochranu zdraví v souvislosti s prací, nároky vzniklé úrazem nebo poškozením zdraví v souvislosti s vykonáváním práce).

# SEŘIZOVAT BĚŽNÉ DRUHY KONVENČNÍCH I CNC VÝROBNÍCH STROJŮ, ZAŘÍZENÍ A LINEK PRO VYKONÁVÁNÍ STŘEDNĚ NÁROČNÝCH TECHNOLOGICKÝCH OPERACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:

- seřizovali s použitím výrobní a technologické dokumentace alespoň jeden druh výrobních strojů, zařízení a linek (např. obráběcích, tvářecích aj.) a technologicky souvisejících manipulačních prostředků.

## OBRÁBĚT MATERIÁLY NA BĚŽNÝCH DRUŽÍCH OBRÁBĚCÍCH STROJŮ ZÁKLADNÍMI TECHNOLOGICKÝMI OPERACEMI, TZN., ABY ABSOLVENTI:

- volili nástroje, nářadí, měřidla a další pracovní pomůcky, pomocné materiály a hmoty pro vykonání předepsané technologické operace, respektovali přitom požární, hygienická a ekologická hlediska;
- nastavovali předepsané technologické podmínky strojů, popř. je samostatně volili v závislosti na charakteru pracovní operace, materiálu, tvaru a požadované jakosti povrchu obrobku, materiálech nástrojů, upínacích prostředcích a dalších vlivech;
- upínali obrobky s ohledem na jejich tvar a velikost, způsob obrábění a požadavky na rozměrové a geometrické tolerance;
- používali nástroje, upínací prostředky, měřidla a měřicí pomůcky, pomocné a pracovní prostředky a hmoty v souladu se stanoveným či zvoleným pracovním postupem;
- obsluhovali základní druhy konvenčních a číslicově řízených obráběcích strojů při obrábění technologicky středně složitých obrobků;
- rozlišovali obráběné materiály podle jejich normovaného označení, znali jejich vlastnosti a zohledňovali je při jejich zpracování;
- určovali s využitím pracovních podkladů druh a typ strojního zařízení pro vykonání předepsané technologické operace.

## PRACOVAT S TECHNICKOU DOKUMENTACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:

- získávali relevantní informace z výrobní dokumentace v konvenční i elektronické podobě
- vyhledávali informace v normách, katalozích aj. informačních zdrojích;
- aplikovali a využívali získané informace ve výrobních procesech, při seřizování výrobních strojů, zařízení a linek, volbě technologických podmínek apod.;
- zobrazovali základní strojní součásti s podporou počítačového software ve dvojrozměrném a trojrozměrném zobrazení;
- vytvářeli pracovní postupy, stanovovali pracovní podmínky a volili nástroje a nářadí technologicky nesložitých pracovních operací (i s využitím příslušného software na PC);
- prováděli pomocné výpočty a pořizovali pomocné dílenské náčrty zhotovovaných dílů, návrhů úprav výrobních pomůcek apod.

### 1. Teorie soustružení

14 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                          | učivo                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| - vysvětlí základní pojmy z teorie soustružení1, popíše obráběcí nástroj                                     | 1.1 Základní pojmy                                        |
| - rozlišuje rozdíl mezi nástrojovými a pracovními řeznými úhly                                               | 1.2 Obráběcí nástroj, nástrojové řezné úhly               |
| - vysvětlí teorii vzniku a tvorby třísky                                                                     | 1.3 Technologické řezné úhly                              |
| - charakterizuje základní technologie strojního obrábění, používané nástroje, nářadí a další výrobní pomůcky | 1.4 Vznik třísky, tvorba třísky                           |
| - uvede technologické možnosti běžných druhů obráběcích strojů                                               | 1.5 Pěchování třísky, lamače třísek                       |
|                                                                                                              | 1.6 Řezné kapaliny                                        |
|                                                                                                              | 1.7 Řezné podmínky při soustružení                        |
|                                                                                                              | 1.8 Opatření břitů nástroje, trvanlivost břitů            |
|                                                                                                              | 1.9 Výpočet optimální řezné rychlosti, obrobiteľnosť kovů |

pokrytí průřezových témat  
**Občan v demokratické společnosti**  
**Člověk a svět práce**

## 2. Soustružení složitých vnějších válcových ploch s osazením 8 hodin

| výsledky vzdělávání                                   | učivo                                                                                            |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - vysvětlí princip hrubování a hlazení, funkci dorazů | 2.1 Soustružení čelních a válcových ploch<br>2.2 Hrubování, hlazení<br>2.3 Dorazy, funkce dorazů |

pokrytí průřezových témat  
**Člověk a životní prostředí**  
**Člověk a svět práce**

## 3. Vrtání, vyhrubování, vystružování děr na soustruhu 8 hodin

| výsledky vzdělávání                                                  | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - zná technologii vrtání, vyhrubování, vystružování děr na soustruhu | 3.1 Osové nástroje a jejich upínání<br>3.2 Úpravy ostří, geometrie osových nástrojů<br>3.3 Zahlubování a vyhrubování děr<br>3.3 Vystružování děr, nástroje, upínání osových nástrojů<br>3.5 Technologický postup výroby děr<br>3.6 Výpočet řezných podmínek, práce se strojnickými tabulkami |

pokrytí průřezových témat  
**Člověk a svět práce**

## 4. Soustružení vnitřních válcových ploch s osazením 6 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                            | učivo                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| - vysvětlí princip hrubování a hlazení, funkci dorazů<br>- dokáže soustružit vnitřní válcové plochy s osazením | 4.1 Nástroje a jejich geometrie<br>4.2 Technologický postup výroby |

pokrytí průřezových témat  
**Člověk a svět práce**

## 5. Zapichování, upichování a vypichování 8 hodin

| výsledky vzdělávání                                          | učivo                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - provádí zapichování, upichování a vypichování na soustruhu | 5.1 Zapichování, druhy zápichů<br>5.2 Zapichovací nože a jejich geometrie<br>5.3 Upichování, úprava hlavního ostří<br>5.4 Upichovací nože a jejich geometrie<br>5.5 Vypichování, vypichovací nože, geometrie<br>5.6 Technologický postup výroby |

pokrytí průřezových témat  
**Člověk a životní prostředí**  
**Člověk a svět práce**

## 6. Řezání závitů na soustruhu závitovými čelistmi, závitníky

8 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                          | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - umí řezat závity na soustruhu závitovými čelistmi a závitníky                              | 6.1 Druhy závitů, profil metrického závitu, práce se strojnickými tabulkami<br>6.2 Nástroje a jejich geometrie<br>6.2 Řezání závitů vnějších<br>6.3 Řezání závitů vnitřních<br>6.4 Díry pro vnitřní závity, práce se strojnickými tabulkami<br>6.5 Technologický postup výroby |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a životní prostředí</b><br><b>Člověk a svět práce</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## 7. Teorie frézování

12 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                          | učivo                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| - zná základy teorie frézování, druhy fréz, jejich ostření                                   | 7.1 Druhy fréz, upínání, ostření<br>7.2 Upínání obrobků, řezné podmínky |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a životní prostředí</b><br><b>Člověk a svět práce</b> |                                                                         |

## 8. Frézování spojených ploch

6 hodin

| výsledky vzdělávání                                            | učivo                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - umí frézovat pravoúhlé, spojené a šikmé plochy šikmých ploch | 8.1 Geometrie břitu frézy, základní pojmy<br>8.2 Složky řezných podmínek<br>8.3 Frézování sousledné a nesousledné<br>8.4 Výpočet posuvu, výkonu a strojního času<br>8.5 Frézování spojených ploch pravoúhlých<br>8.6 Frézování spojených ploch šikmých |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 9. Frézování drážek

7 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                          | učivo                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - umí frézovat drážky pravoúhlé, T-drážky a rybinové drážky a vedení                         | 9.1 Rozdělení drážek<br>9.2 Frézování pravoúhlých drážek<br>9.3 Frézování T-drážek<br>9.4 Frézování rybinových drážek a výřezů<br>9.5 Výpočet rybinových drážek |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a životní prostředí</b><br><b>Člověk a svět práce</b> |                                                                                                                                                                 |

## 10. Frézování tvarových ploch

8 hodin

| výsledky vzdělávání                            | učivo                                            |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| - rozumí technologii frézování tvarových ploch | 10.1 Frézování tvarových ploch sdruženými posuvy |

|                                                                                              |                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                              | 10.2 Frézování tvarovými frézami<br>10.3 Frézování na otočném stole<br>10.4 Frézování kopírováním<br>10.5 Frézování pomocí NC a CNC techniky |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b> |                                                                                                                                              |

## 11. Řezání materiálu na frézkách 2 hodiny

|                                                                                              |                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| výsledky vzdělávání                                                                          | učivo                                                                    |
| - dokáže používat řezné kotouče při řezání materiálu na frézkách                             | 11.1 Nástroje a jejich geometrie<br>11.2 Technologický postup při řezání |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b> |                                                                          |

## 12. Frézování pomocí dělicího přístroje 12 hodin

|                                                                                               |                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| výsledky vzdělávání                                                                           | učivo                                                                                                                                                              |
| - dokáže používat jednoduchý a univerzální dělicí přístroj, zná všechny způsoby dělení na UDP | 12.1 Jednoduchý dělicí přístroj<br>12.2 Univerzální dělicí přístroj, schéma<br>12.3 Postup při seřízení UDP<br>12.2 Druhy dělení na UDP<br>12.3 Praktické příklady |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b>  |                                                                                                                                                                    |

## 3. ročník, 3 h týdně, povinný

**Klíčové kompetence**
**KOMPETENCE K UČENÍ**

- mít pozitivní vztah k učení a vzdělávání;
- ovládat různé techniky učení, umět si vytvořit vhodný studijní režim a podmínky;
- uplatňovat různé způsoby práce s textem (zvl. studijní a analytické čtení), umět efektivně vyhledávat a zpracovávat informace; být čtenářsky gramotný;
- s porozuměním poslouchat mluvené projevy (např. výklad, přednášku, proslov aj.), pořizovat si poznámky;
- využívat ke svému učení různé informační zdroje včetně zkušeností svých i jiných lidí;
- sledovat a hodnotit pokrok při dosahování cílů svého učení, přijímat hodnocení výsledků svého učení ze strany jiných lidí;
- znát možnosti svého dalšího vzdělávání, zejména v oboru a povolání.

**KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ**

- porozumět zadání úkolu nebo určit jádro problému, získat informace potřebné k řešení problému, navrhnout způsob řešení, popř. varianty řešení, a zdůvodnit jej, vyhodnotit a ověřit správnost zvoleného postupu a dosažené výsledky;
- uplatňovat při řešení problémů různé metody myšlení (logické, matematické, empirické) a myšlenkové operace;



- volit prostředky a způsoby (pomůcky, studijní literaturu, metody a techniky) vhodné pro splnění jednotlivých aktivit, využívat zkušeností a vědomostí nabytých dříve;
- spolupracovat při řešení problémů s jinými lidmi (týmové řešení).

**KOMPETENCE VYUŽÍVAT PROSTŘEDKY INFORMAČNÍCH A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ A PRACOVAT S INFORMACEMI**

- učit se používat nové aplikace.

**MATEMATICKÉ KOMPETENCE**

- správně používat a převádět běžné jednotky;
- provádět reálný odhad výsledku řešení dané úlohy;
- aplikovat znalosti o základních tvarech předmětů a jejich vzájemné poloze v rovině i prostoru.

**KOMPETENCE K PRACOVNÍMU UPLATNĚNÍ A PODNIKATELSKÝM AKTIVITÁM**

- mít odpovědný postoj k vlastní profesní budoucnosti a tedy i vzdělávání;
- uvědomovat si význam celoživotního učení a být připraveni přizpůsobovat se měnícím se pracovním podmínkám.

**OBČANSKÉ KOMPETENCE A KULTURNÍ POVĚDOMÍ**

- jednat odpovědně, samostatně a iniciativně nejen ve vlastním zájmu, ale i ve veřejném zájmu.

**PERSONÁLNÍ A SOCIÁLNÍ KOMPETENCE**

- ověřovat si získané poznatky, kriticky zvažovat názory, postoje a jednání jiných lidí;
- přijímat a plnit odpovědně svěřené úkoly.

**KOMUNIKATIVNÍ KOMPETENCE**

- vyjadřovat se přiměřeně k účelu jednání a komunikační situaci v projevech mluvených i psaných a vhodně se prezentovat;
- formulovat své myšlenky srozumitelně a souvisle, v písemné podobě přehledně a jazykově správně;
- účastnit se aktivně diskusí, formulovat a obhajovat své názory a postoje;
- vyjadřovat se a vystupovat v souladu se zásadami kultury projevu a chování;
- chápat výhody znalosti cizích jazyků pro životní i pracovní uplatnění, být motivováni k prohlubování svých jazykových dovedností v celoživotním učení.

**Odborné kompetence**

**JEDNAT EKONOMICKY A V SOULADU SE STRATEGIÍ UDRŽITELNÉHO ROZVOJE, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- nakládali s materiály, energiemi, odpady, vodou a jinými látkami ekonomicky a s ohledem na životní prostředí.

**USILOVAT O NEJVYŠŠÍ KVALITU SVÉ PRÁCE, VÝROBKŮ NEBO SLUŽEB, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- chápali kvalitu jako významný nástroj konkurenceschopnosti a dobrého jména podniku.

**DBÁT NA BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- chápali bezpečnost práce jako nedílnou součást péče o zdraví své i spolupracovníků (i dalších osob vyskytujících se na pracovištích, např. klientů, zákazníků, návštěvníků) i jako součást řízení jakosti a jednu z podmínek získání či udržení certifikátu jakosti podle příslušných norem.

**OBRÁBĚT MATERIÁLY NA BĚŽNÝCH DRUŽÍCH OBRÁBĚCÍCH STROJŮ ZÁKLADNÍMI TECHNOLOGICKÝMI OPERACEMI, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- volili nástroje, nářadí, měřidla a další pracovní pomůcky, pomocné materiály a hmoty pro vykonání předepsané technologické operace, respektovali přitom požární, hygienická a ekologická hlediska;
- nastavovali předepsané technologické podmínky strojů, popř. je samostatně volili v závislosti na charakteru pracovní operace, materiálu, tvaru a požadované jakosti povrchu obrobku, materiálech nástrojů, upínacích prostředcích a dalších vlivech;
- upínali obrobky s ohledem na jejich tvar a velikost, způsob obrábění a požadavky na rozměrové a geometrické tolerance;
- používali nástroje, upínací prostředky, měřidla a měřicí pomůcky, pomocné a pracovní prostředky a hmoty v souladu se stanoveným či zvoleným pracovním postupem;
- obsluhovali základní druhy konvenčních a číslicově řízených obráběcích strojů při obrábění technologicky středně složitých obrobků;
- ošetřovali obráběcí stroje, prováděli jejich běžnou údržbu a drobné opravy;
- rozlišovali obráběné materiály podle jejich normovaného označení, znali jejich vlastnosti a zohledňovali je při jejich zpracování;
- určovali s využitím pracovních podkladů druh a typ strojního zařízení pro vykonání předepsané technologické operace.

**PRACOVAT S TECHNICKOU DOKUMENTACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- získávali relevantní informace z výrobní dokumentace v konvenční i elektronické podobě
- vyhledávali informace v normách, katalozích aj. informačních zdrojích;
- aplikovali a využívali získané informace ve výrobních procesech, při seřizování výrobních strojů, zařízení a linek, volbě technologických podmínek apod.;
- zobrazovali základní strojní součásti s podporou počítačového software ve dvojrozměrném a trojrozměrném zobrazení;
- vytvářeli pracovní postupy, stanovovali pracovní podmínky a volili nástroje a nářadí technologicky nesložitých pracovních operací (i s využitím příslušného software na PC);
- prováděli pomocné výpočty a pořizovali pomocné dílenské náčrty zhotovovaných dílů, návrhů úprav výrobních pomůcek apod.

## 1. Soustružení kuželových ploch

10 hodin

| výsledky vzdělávání                                    | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - používá všechny způsoby soustružení kuželových ploch | 1.1 Základní pojmy – výpočty<br>1.2 Způsoby soustružení kuželových ploch<br>1.2.1 Soustružnickým nožem jehož úhel hlavního ostří odpovídá sklonu kužele $\alpha/2$<br>1.2.2 Pootočením nožových saní o úhel $\alpha/2$<br>1.2.3 Při příčném vysunutí koníku z osy soustružení<br>1.2.4 Pomocí vodícího pravítka<br>1.2.5 Kuželovými výstružníky<br>1.2.6 Kopírováním |



|                                                         |                                                                          |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | 1.2.7 Pomocí NC a CNC techniky<br>1.3 Kontrola a měření kuželových ploch |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b> |                                                                          |

2. Soustružení vnějších i vnitřních závitů závitovými. noži 10 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                          | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - dokáže soustružit vnější i vnitřní závit<br>závitovými noži, seřídí a nastaví stroj        | 2.1 Soustružení ostrých závitů<br>2.1.1 Postup při seřízení soustruhu<br>2.1.2 Nastavení závitových nožů<br>2.1.3 Nože pro soustružení závitů<br>2.1.3 Prohlubování závitové drážky<br>2.1.4 Postup výroby závitu dle výkresu<br>2.1.5 Výpočet strojního času<br>2.2 Soustružení zvláštních závitů<br>2.2.1 Způsoby soustružení zvláštních závitů<br>2.2.2 Soustružení vícechodých závitů<br>2.2.2.1 pootočení obrobku výměnnými OK<br>2.2.2.2 pomocí speciální unášecí desky<br>2.2.2.3 posunutím nožových saní<br>2.2.3 Soustružení kuželového závitu<br>2.2.4 Soustružení modulového závitu<br>2.3 Produktivní způsoby soustružení závitů<br>2.4 Měření závitů vnějších<br>2.5 Měření závitů vnitřních |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

3. Dokončovací práce na soustruhu 4 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                          | učivo                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - ovládá veškeré dokončovací práce na soustruhu                                              | 3.1 Jemné soustružení<br>3.2 Pilování<br>3.3 Leštění<br>3.4 Škrabání<br>3.5 Válečkování<br>3.6 Rýhování<br>3.7 Vroubkování |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b> |                                                                                                                            |

4. Soustružení tvarových ploch 6 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                         | učivo                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - dokáže soustružit tvarové plochy<br>sdruženými posuvy i tvarovými noži<br>- dokáže nabrousit nože pro tvarové soustružení | 4.1 Způsoby výroby tvarových ploch<br>4.1.1 Sdruženými posuvy<br>4.1.2 Tvarovými noži<br>4.1.3 Kopírováním |

|                                                                                                                             |                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- dokáže soustružit tvarové plochy kopírováním a pomocí NC a CNC techniky</li> </ul> | 4.1.4 Pomocí NC a CNC strojů<br>4.2 Měření tvarových ploch |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b><br><b>Člověk a svět práce</b>                      |                                                            |

## 5. Soustružení při složitém upnutí obrobku 6 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                            | učivo                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná všechny způsoby soustružení při složitém upnutí obrobku</li> <li>- je schopen určit správný způsob upnutí obrobku včetně upínacích sil</li> </ul> | 5.1 Upínání na lícni desky<br>5.2 Upínání pomocí úhelníků<br>5.3 Upínání na trny<br>5.3.1 Pevné trny<br>5.3.2 Stavitelné trny<br>5.4 Upínání pomocí opěrek<br>5.4.1 Pevné opěrky<br>5.4.2 Pohyblivé opěrky<br>5.5 Upínání obrobků s výstředními plochami |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b>                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 6. Seznámení s pokrokovými metodami soustružení 12 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                      | učivo                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- definuje zásadní rozdíl mezi klasickými a automaticky řízenými stroji</li> <li>- rozlišuje zásadní rozdíl mezi NC a CNC obráběcími stroji</li> <li>- popíše význam používání CAD/CAM systému v praxi</li> </ul> | 6.1 Seznámení s klasickými řídicími systémy<br>6.2 Seznámení s počítačovými řídicími systémy<br>6.2 Seznámení se softwarem SURFCAM, SOLIDWORKS a EDGE CAM |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b>                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                           |

## 7. Frézování ozubených kol 10 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                 | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- ovládá základní způsoby frézování ozubených kol</li> </ul> | 7.1 Dělení na UDP – praktické příklady<br>7.2 Frézování ozubených kol - základní pojmy<br>7.3 Výpočet parametrů čelního ozubeného kola<br>7.4 Nástroje pro výrobu OK dělicí metodou<br>7.5 Způsoby frézování ozubených kol<br>7.6 Frézování ozubených kol odvalováním<br>7.7 Výroba OK obrážením nebo hoblováním |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b>                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## 8. Frézování drážek ve šroubovici

8 hodin

| výsledky vzdělávání                                                      | učivo                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - zná výpočty používané při seřízení frézky                              | 8.1 Vznik šroubovité drážky<br>8.2 Princip frézování<br>8.2.1 Schéma kinematického řetězce<br>8.2.2 Vytočení stolu<br>8.2.3 Vyklonění vřetene<br>8.3 Výpočtové vztahy<br>8.4 Postup při frézování |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b> |                                                                                                                                                                                                   |

## 9. Frézování drážek na kuželi

2 hodiny

| výsledky vzdělávání                                     | učivo                                                        |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| - umí frézovat drážky na kuželi                         | 9.1 Upínání nástroje, obrobku<br>9.2 Seřízení frézky, postup |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b> |                                                              |

## 10. Frézování při složitém upnutí obrobku

5 hodin

| výsledky vzdělávání                                     | učivo                                                                    |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| - dokáže upínat a obrábět součásti složitějších tvarů   | 10.1 Hlavní zásady při upínání obrobků<br>10.2 Druhy upínacích přípravků |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b> |                                                                          |

## 11. Výkon frézky

3 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                      | učivo                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| - volí vhodné nástroje pro frézování, umí vypočítat výkon frézky         | 11.1 Výkon frézky – volba frézy<br>11.2 Základní výpočty |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b> |                                                          |

## 12. Frézování závitů

3 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                          | učivo                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - ovládá základní způsoby frézování závitů                                                   | 12.1 Způsoby frézování závitů.<br>12.1.1 Frézování závitů kotoučovou frézou<br>12.1.2 Frézování závitů hřebenovou frézou<br>12.1.3 Rychlostní frézování závitů<br>12.2 Zmetky při frézování závitů |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a životní prostředí</b><br><b>Člověk a svět práce</b> |                                                                                                                                                                                                    |

## 13. Vrtání děr v přesných roztečích na frézkách

4 hodiny

| výsledky vzdělávání                      | učivo                                          |
|------------------------------------------|------------------------------------------------|
| - umí vrtat díry o přesných roztečích na | 13.1 Způsoby vrtání – nástroje a příslušenství |

|                                                                          |                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| frézkách                                                                 | 13.2 Vrtání děr na křížovém stole<br>13.3 Vrtání děr na roztečné kružnici |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b> |                                                                           |

## 14. Broušení rovinných a rotačních ploch 12 hodin

| výsledky vzdělávání                                                      | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - ovládá základní způsoby broušení rovinných a rotačních ploch           | 14.1 Základy broušení<br>14.2 Materiál brusných zrn<br>14.3 Zrnitost brusiva, tvrdost kotouče<br>14.4 Obvodové rovinné broušení<br>14.5 Čelní rovinné broušení<br>14.6 Broušení úkosů<br>14.7 Broušení stupňovitých povrchů<br>14.8 Broušení válcových ploch<br>14.9 Broušení děr, upínání obrobků<br>14.10 Broušení drážek a zápichů<br>14.11 Tvarování a ořovnávání brusných kotoučů<br>14.12 Broušení tvarových ploch<br>14.13 Broušení kuželových ploch<br>14.14 Broušení ozubených kol<br>14.15 Broušení závitů<br>14.16 Bezhraté broušení |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## 15. Nástrojové řezné materiály 4 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                              | učivo                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - má přehled a dokáže charakterizovat nástrojové řezné materiály používané při strojním obrábění | 15.1 Kovové nástrojové materiály<br>15.1.1 Nástrojové oceli nelegované<br>15.1.2 Nástrojové oceli legované<br>15.1.3 Nástrojové oceli rychlořezné<br>15.2 Slinuté karbidy<br>15.3 Řezná keramika<br>15.4 Perspektivní řezné materiály |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b>                                          |                                                                                                                                                                                                                                       |

## 4. ročník, 3 h týdně, povinný

Klíčové kompetence
**KOMPETENCE K UČENÍ**

- mít pozitivní vztah k učení a vzdělávání;
- ovládat různé techniky učení, umět si vytvořit vhodný studijní režim a podmínky;
- uplatňovat různé způsoby práce s textem (zvl. studijní a analytické čtení), umět efektivně vyhledávat a zpracovávat informace, být čtenářsky gramotný;



- s porozuměním poslouchat mluvené projevy (např. výklad, přednášku, proslov aj.), pořizovat si poznámky;
- využívat ke svému učení různé informační zdroje včetně zkušeností svých i jiných lidí;
- sledovat a hodnotit pokrok při dosahování cílů svého učení, přijímat hodnocení výsledků svého učení ze strany jiných lidí;
- znát možnosti svého dalšího vzdělávání, zejména v oboru a povolání.

### KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

- porozumět zadání úkolu nebo určit jádro problému, získat informace potřebné k řešení problému, navrhnout způsob řešení, popř. varianty řešení, a zdůvodnit jej, vyhodnotit a ověřit správnost zvoleného postupu a dosažené výsledky;
- uplatňovat při řešení problémů různé metody myšlení (logické, matematické, empirické) a myšlenkové operace;
- volit prostředky a způsoby (pomůcky, studijní literaturu, metody a techniky) vhodné pro splnění jednotlivých aktivit, využívat zkušeností a vědomostí nabytých dříve;
- spolupracovat při řešení problémů s jinými lidmi (týmové řešení).

### KOMPETENCE VYUŽÍVAT PROSTŘEDKY INFORMAČNÍCH A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ A PRACOVAT S INFORMACEMI

- učit se používat nové aplikace;
- pracovat s osobním počítačem a dalšími prostředky informačních a komunikačních technologií.

### MATEMATICKÉ KOMPETENCE

- správně používat a převádět běžné jednotky;
- provádět reálný odhad výsledku řešení dané úlohy;
- číst a vytvářet různé formy grafického znázornění (tabulky, diagramy, grafy, schémata apod.);
- aplikovat znalosti o základních tvarech předmětů a jejich vzájemné poloze v rovině i prostoru;
- efektivně aplikovat matematické postupy při řešení různých praktických úkolů v běžných situacích.

### KOMPETENCE K PRACOVNÍMU UPLATNĚNÍ A PODNIKATELSKÝM AKTIVITÁM

- mít odpovědný postoj k vlastní profesní budoucnosti a tedy i vzdělávání;
- uvědomovat si význam celoživotního učení a být připraveni přizpůsobovat se měnícím se pracovním podmínkám;
- umět získávat a vyhodnocovat informace o pracovních i vzdělávacích příležitostech, využívat poradenských a zprostředkovatelských služeb jak z oblasti světa práce, tak vzdělávání;
- mít reálnou představu o pracovních, platových a jiných podmínkách v oboru a o požadavcích zaměstnavatelů na pracovníky a umět je srovnávat se svými představami a předpoklady.

### OBČANSKÉ KOMPETENCE A KULTURNÍ POVĚDOMÍ

- uznávat hodnotu života, uvědomovat si odpovědnost za vlastní život a spoluodpovědnost při zabezpečování ochrany života a zdraví ostatních;
- podporovat hodnoty místní, národní, evropské i světové kultury a mít k nim vytvořen pozitivní vztah.

### **PERSONÁLNÍ A SOCIÁLNÍ KOMPETENCE**

- přijímat a plnit odpovědně svěřené úkoly;
- podněcovat práci týmu vlastními návrhy na zlepšení práce a řešení úkolů, nezaújatě zvažovat návrhy druhých;
- přispívat k vytváření vstřícných mezilidských vztahů a k předcházení osobním konfliktům, nepodléhat předsudkům a stereotypům v přístupu k druhým.

### **KOMUNIKATIVNÍ KOMPETENCE**

- dodržovat jazykové a stylistické normy i odbornou terminologii;
- vyjadřovat se přiměřeně k účelu jednání a komunikační situaci v projevech mluvených i psaných a vhodně se prezentovat;
- formulovat své myšlenky srozumitelně a souvisle, v písemné podobě přehledně a jazykově správně.

### **Odborné kompetence**

#### **JEDNAT EKONOMICKY A V SOULADU SE STRATEGIÍ UDRŽITELNÉHO ROZVOJE, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- nakládali s materiály, energiemi, odpady, vodou a jinými látkami ekonomicky a s ohledem na životní prostředí;
- efektivně hospodařili s finančními prostředky.

#### **USILOVAT O NEJVYŠŠÍ KVALITU SVÉ PRÁCE, VÝROBKŮ NEBO SLUŽEB, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- chápali kvalitu jako významný nástroj konkurenceschopnosti a dobrého jména podniku;
- dodržovali stanovené normy (standarty) a předpisy související se systémem řízení jakosti zavedeným na pracovišti.

#### **DBÁT NA BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- chápali bezpečnost práce jako nedílnou součást péče o zdraví své i spolupracovníků (i dalších osob vyskytujících se na pracovištích, např. klientů, zákazníků, návštěvníků) i jako součást řízení jakosti a jednu z podmínek získání či udržení certifikátu jakosti podle příslušných norem;
- znali a dodržovali základní právní předpisy týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence.

#### **SEŘIZOVAT BĚŽNÉ DRUHY KONVENČNÍCH I CNC VÝROBNÍCH STROJŮ, ZAŘÍZENÍ A LINEK PRO VYKONÁVÁNÍ STŘEDNĚ NÁROČNÝCH TECHNOLOGICKÝCH OPERACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- seřizovali s použitím výrobní a technologické dokumentace alespoň jeden druh výrobních strojů, zařízení a linek (např. obráběcích, tvářecích aj.) a technologicky souvisejících manipulačních prostředků;
- nastavovali předepsané technologické podmínky výrobních strojů, zařízení a linek;
- upínali nástroje a výrobní pomůcky a seřizovali jejich polohu;
- vkládali programy do CNC strojů jak dílenským způsobem programování, tak pomocí převodů CAD/CAM;
- vytvářeli pro CNC výrobní stroje dílenské programy;
- prováděli modifikaci, korekci a odzkoušení programů pro CNC stroje;
- kontrolovali dosažení žádoucích výsledků seřízení výrobních strojů, zařízení a linek.

**OBRÁBĚT MATERIÁLY NA BĚŽNÝCH DRUŽÍCH OBRÁBĚCÍCH STROJŮ ZÁKLADNÍMI TECHNOLOGICKÝMI OPERACEMI, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- volili nástroje, nářadí, měřidla a další pracovní pomůcky, pomocné materiály a hmoty pro vykonání předepsané technologické operace, respektovali přitom požární, hygienická a ekologická hlediska;
- nastavovali předepsané technologické podmínky strojů, popř. je samostatně volili v závislosti na charakteru pracovní operace, materiálu, tvaru a požadované jakosti povrchu obrobku, materiálech nástrojů, upínacích prostředcích a dalších vlivech;
- upínali obrobky s ohledem na jejich tvar a velikost, způsob obrábění a požadavky na rozměrové a geometrické tolerance;
- používali nástroje, upínací prostředky, měřidla a měřicí pomůcky, pomocné a pracovní prostředky a hmoty v souladu se stanoveným či zvoleným pracovním postupem;
- obsluhovali základní druhy konvenčních a číslicově řízených obráběcích strojů při obrábění technologicky středně složitých obrobků;
- posuzovali možnosti využití běžných způsobů nekonvenčního obrábění (elektroerozivní, laser, ultrazvuk atd.);
- kontrolovali rozměry, tvar, vzájemnou polohu ploch a jakost povrchu obrobků;
- ošetřovali obráběcí stroje, prováděli jejich běžnou údržbu a drobné opravy;
- rozlišovali obráběné materiály podle jejich normovaného označení, znali jejich vlastnosti a zohledňovali je při jejich zpracování;
- určovali s využitím pracovních podkladů druh a typ strojního zařízení pro vykonání předepsané technologické operace.

**PRACOVAT S TECHNICKOU DOKUMENTACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- získávali relevantní informace z výrobní dokumentace v konvenční i elektronické podobě
- vyhledávali informace v normách, katalogích aj. informačních zdrojích;
- aplikovali a využívali získané informace ve výrobních procesech, při seřizování výrobních strojů, zařízení a linek, volbě technologických podmínek apod.;
- zobrazovali základní strojní součásti s podporou počítačového software ve dvojrozměrném a trojrozměrném zobrazení;
- vytvářeli pracovní postupy, stanovovali pracovní podmínky a volili nástroje a nářadí technologicky nesložitých pracovních operací (i s využitím příslušného software na PC);
- prováděli pomocné výpočty a pořizovali pomocné dílenské náčrty zhotovovaných dílů, návrhů úprav výrobních pomůcek apod.

## 1. Číslicově řízené stroje

24 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                             | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozlišuje základní rozdíl mezi tvrdou a pružnou automatizací obráběcích strojů</li> <li>- ovládá konstrukci NC obráběcích strojů, zná jednotlivé jeho části</li> </ul> | 1.1 NCOS jako hl. prostředek pružné automatizace<br>1.2 Hospodárné využití NCOS ve výrobě<br>1.3 Rozdělení NC strojů<br>1.4 Charakteristické znaky konstrukce NC strojů<br>1.5 Přímočaré vedení<br>1.6 Hlavní pohony<br>1.7 Vedlejší pohony<br>1.8 Odměrovací zařízení<br>1.9 Přehled hlavních vlivů působících na přesnost při obrábění na NCOS<br>1.10 Kontrola přesnosti číslicově řízených OS |

pokrytí průřezových témat

Člověk a svět práce

Občan v demokratické společnosti

Člověk a životní prostředí

## 2. Seřízení přídavných zařízení NCOS

8 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí přehled hlavních vlivů působících na přesnost při obrábění na NC obráběcích strojích</li> <li>- zná požadavky kladené na výměnu nástrojů</li> <li>- rozumí systémům s nosnými i skladovacími zásobníky</li> <li>- ovládá systémy automatické výměny obrobků</li> <li>- zdůvodní nutnost používání zařízení na odstranění třísek</li> </ul> | 2.1 Systémy automatické výměny nástrojů<br>2.1.1 Požadavky kladené na výměnu nástrojů, hlavní druhy AVN<br>2.1.2 Systémy s nosnými zásobníky<br>2.1.3 Systémy s výměnou vřeten nebo vřeteníků<br>2.1.4 Systémy s výměnou vícevřetenových hlav<br>2.1.5 Systémy se skladovacími zásobníky<br>2.1.6 Kombinované systémy<br>2.1.7 Upínání nástrojů<br>2.1.8 Kódování nástrojů<br>2.2 Systémy automatické výměny obrobků<br>2.2.1 Systémy AVO s paletami<br>2.2.2 Systémy AVO bez palet<br>2.3 Zařízení na odstranění třísek<br>2.3.1 Manipulace s třískami u soust. strojů<br>2.3.2 Manipulace s třískami u OC pro skříň. obrobky |

pokrytí průřezových témat

Člověk a svět práce

## 3. Optimalizace obrábění

20 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozumí teorii obrábění, tvorbě a vzniku třísky, tepelným jevům při obrábění, opotřebením nástroje</li> <li>- stanovuje rozdělení operací strojního obrábění do jednotlivých úseků a úkonů</li> <li>- volí pro jednotlivé operace strojní zařízení</li> <li>- volí pro jednotlivé operace potřebné komunální i operační nářadí, nástroje, měřidla a další výrobní pomůcky</li> <li>- stanovuje technologické podmínky a parametry provádění jednotlivých operací</li> <li>- popíše systémy uložení a upínání nástrojů, způsoby jejich kódování a seřizování</li> </ul> | 3.1 Teorie obrábění – shrnutí<br>3.1.1 Tvorba a druhy třísek, průvodní jevy<br>3.1.2 Řezné síly, práce vynaložená na řezání při jednotlivých způsobech obrábění<br>3.1.3 Geometrie obráběcího nástroje<br>3.1.4 Tepelné jevy při obrábění<br>3.1.5 Trvanlivost břítu nástroje<br>3.1.6 Závislost trvanlivosti břítu na řezné rychlosti<br>3.2 Stanovení optimální trvanlivosti a výrobních nákladů<br>3.3 Hospodárnost při obrábění v závislosti na řezných podmínkách<br>3.4 Zásady pro volbu a výpočet optimálních řezných podmínek |

pokrytí průřezových témat

Člověk a svět práce



## 4. Speciální obráběcí stroje a speciální druhy obrábění

16 hodin

| výsledky vzdělávání                                                      | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - zná podstatu a význam speciálních technologií při dokončování součástí | 4.1 Soustružení tvarových ploch podsoustru-<br>žováním<br>4.2 Hoblování a obrážení<br>4.2.1 Hoblovací nože, stroje pro hoblování<br>4.2.2 Obrážecí nástroje, stroje pro obrážení<br>4.3 Protahování a protlačování<br>4.3.1 Geometrie protahovacích a<br>protlačovacích nástrojů<br>4.3.2 Stroje pro protahování a protlačování<br>4.4 Dokončovací metody obrábění<br>4.4.1 Honování<br>4.4.2 Lapování<br>4.4.3 Superfínišování<br>4.4.4 Švingování<br>4.4.5 Leštění<br>4.4.6 Válečkování, protlačování, brokování |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## 5. Nekonenční metody obrábění

12 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                           | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - vysvětlí nekonvenční metody obrábění, je chopen popsat jednotlivé technologie netradičního způsobu obrábění | 5.1 Charakteristika nekonvenčních technologií<br>5.2 Elektroerozivní metody obrábění (EDM)<br>5.2.1 Elektrojiskrové hloubení<br>5.2.2 Elektrojiskrové řezání<br>5.3 Obrábění paprskem plasy (PBM)<br>5.4 Obrábění laserovým paprskem (LBM)<br>5.5 Elektrochemické obrábění (ECM)<br>5.5.1 ECM – v proudícím elektrolytu<br>5.5.2 ECM – rotující elektrodou<br>5.6 Chemické obrábění (CHM)<br>5.7 Ultrazvukové obrábění (USM)<br>5.8 Obrábění vodním paprskem (WJM, AWJM) |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b><br><b>Člověk a svět práce</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 6. Technologické postupy a programování

4 hodiny

| výsledky vzdělávání                                                                                     | učivo                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - zná metodiku navrhování výrobních postupů, volbu obráběcího stroje, volbu nástrojů a řezných podmínek | 6.1 Rozbory technologických postupů<br>6.1.1 Rozdělení technologických postupů<br>6.1.2 Obsah technologických postupů<br>6.1.3 Volba nástrojů a řezných podmínek<br>6.2 Sestavení technologických postupů<br>6.3 Samostatné vypracování technologických postupů |

## 6.14 Odborný výcvik

Cílem obsahového okruhu je vybavit žáky především souborem dovedností vykonávat praktické činnosti uplatňující se především při seřizování výrobních strojů, linek a zařízení ve strojírenství.

Při velké různorodosti strojů, nástrojů a pracovních pomůcek si nemohou žáci osvojit veškeré dovednosti z celé oblasti strojírenské (popř. nestrojírenské) výroby; soustředí se tedy na seřizování strojů a zařízení určitého druhu (obráběcích, tvářecích aj.), na tvorbu jednodušších programů pro číslicově řízené stroje, na oblast mechatroniky, řízení s využitím programovatelných automatů PLC ve spojení s tekutinovými mechanizmy apod.

Při praktických činnostech používají žáci vhodné nástroje, nářadí, pomůcky, měřidla, pomůcky a zařízení, ošetřují je a udržují je v dobrém technickém stavu. Obsah vzdělávání je zaměřen na potřeby firem v regionu, důležitou složkou práce žáků v obsahovém okruhu je práce s informacemi.

Jsou vedeni k dodržování zásad bezpečné práce, k prevenci úrazů, uhašení požárů vhodnými hasebními prostředky a k ekologickému chování.

Pro zvýšení účinnosti výchovně vzdělávacího procesu je třeba využívat mezipředmětových vztahů, zejména s ostatními odbornými předměty, především pak s technologií, mechatronikou a naopak v uvedených vyučovacích předmětech využívat vědomostí a dovedností získaných ve vyučovacím předmětu odborný výcvik

### Pojetí vyučovacího předmětu

#### **a) Obecné cíle vyučovacího předmětu**

Učivo předmětu vede žáky k získávání praktických dovedností ručního i strojního zpracování kovů, obrábění na klasických i číslicově řízených strojích, základy programování NC, automatizace, tekutinových mechanismů a PLC.

Z výchovného hlediska je důležité při výuce předmětu vést žáky k šetření materiálem a energií v souvislosti s ochranou životního prostředí, upozorňovat na nevhodnost eventuálně závadnost některých dříve používaných materiálů.

#### **b) Charakteristika učiva**

Průběh výuky v odborném výcviku musí vést k dosažení výsledných kompetencí, tj. dovedností a vědomostí, kdy žák zná:

- odbornou terminologii typickou pro strojní obrábění a je schopen využívat teoretických poznatků, pojmů, pravidel a principů při řešení praktických úkolů;
- základní druhy nástrojů používaných při třískovém obrábění;
- základní druhy strojního obrábění;
- základy programování NC strojů;
- základy automatizace a PLC;
- základy programování;
- základy tekutinových mechanismů.

Předmět je sestaven z jednotlivých bloků tak, aby po jejich zvládnutí měl žák praktický základ v oboru:

- Ruční zpracování kovů – zná druhy nástrojů, měřidel, umí měření, orýsování, pilování, řezání materiálu ruční pilkou, stříhání a sekání materiálu, vrtání, zahlubování, vystružování, řezání závitů.

- Soustružení – zná druhy nožů, upínání nástrojů, upínání obrobků, umí soustružení čelních ploch, vrtání, vyhrubování vystružování na soustruhu, soustružení vnějších válcových ploch, zapichování, upichování, řezání závitů závitníky, soustružení vnitřních válcových ploch, soustružení kuželových ploch, dokončovací práce na soustruhu, soustružení tvarových ploch, vypichování, soustružení závitů nožem.
- Frézování – zná druhy fréz, upínání fréz, upínání obrobků, umí frézování pravoúhlých a osazených ploch, frézování šikmých ploch, drážek a výřezů, frézování při složitém upnutí, frézování tvarových ploch, řezání pilovým kotoučem, vrtání děr na frézkách, frézování pomocí dělicího přístroje, frézování šroubovitých drážek, frézování ozubených kol.
- NC programování – zná aplikační programy frézování a soustružení, aplikační programy kreslení, umí upínání nástrojů a součástí, tvorbu a ověření programů soustružení a frézování, výrobu a kontrolu součástí, kreslení, kótování a transformaci výkresů součástí.
- Automatizace – zná vakuovou techniku, průmyslové roboty a manipulátory a základy releových obvodů, umí výrobu a použití vakua, výpočet vakuových systémů, kinematiku a dynamiku PraM a návrh pracoviště PraM, realizaci releových obvodů a jejich řízení.
- Tekutinové mechanismy – základy pneumatiky, hydrauliky, elektropneumatiky, elektrohydrauliky umí základní prvky, čte výkresy schémat, diagnostikuje poruchy, sestavuje a seřizuje jednoduché obvody.

#### c) Směřování výuky v oblasti citů, postojů, hodnot a preferencí

Výuka musí vytvořit předpoklady pro získání odborných vědomostí a dovedností, které se dají využít v ostatních odborných předmětech a umožní rozvoj technického myšlení.

#### d) Pojetí výuky

Odborný výcvik je organizován v učebních skupinách, součástí třetího ročníku je souvislá odborná praxe v podnicích.

#### e) Hodnocení výsledků žáků

- Průběžným hodnocením při cvičné i produktivní práci učitelem odborného výcviku.
- Hodnocením souborných prací na konci tematických celků.

#### f) Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a průřezových témat

Tento předmět přispívá významnou měrou k profilování žáka jako odborníka – specialisty. Je úzce spojen s dalšími technickými předměty a to především Technologie, Tekutinové mechanismy, Základy automatizace a Mechatronika.

### Průřezová témata

#### **Občan v demokratické společnosti**

*Výchova k demokratickému občanství se zaměřuje na vytváření a upevňování takových postojů a hodnotové orientace žáků, které jsou potřebné pro fungování a zdokonalování demokracie. Nejde však pouze o postoje, hodnoty a jejich preference, ale také o budování občanské gramotnosti žáků, tj. osvojení si faktické, věcné a normativní stránky jednání odpovědného aktivního občana.*

*Výchova k demokratickému občanství se netýká jen společenskovední oblasti vzdělávání, v níž se nejvíce realizuje, ale prostupuje celým vzděláváním a nezbytnou podmínkou její realizace je také demokratické klima školy, otevřené k rodičům a k širší občanské komunitě v místě školy.*

## **Informační a komunikační technologie**

*Jedním z nejvýznamnějších procesů, probíhajících v současnosti v ekonomicky vyspělých zemích, je budování tzv. informační společnosti. Informační společnost je charakterizována podstatným využíváním digitálního zpracovávání, přenosu a uchovávání informací. Technologickou základnou této proměny je využívání prvků moderních informačních a komunikačních technologií.*

*V době budování informační a znalostní společnosti je vzdělávání v informačních a komunikačních technologiích nejen nezbytnou podmínkou úspěchu jednotlivce, ale i celého hospodářství. Ze zpracování informací prostředky informačních a komunikačních technologií se stává také významná ekonomická aktivita. Informační a komunikační technologie stále více pronikají i do tradičních sektorů, tj. do průmyslu, zemědělství, prostupují občanskými a společenskými aktivitami, jsou součástí využití volného času. Tento vývoj přináší nové pracovní příležitosti a zásadně ovlivňuje charakter společnosti – dochází k přesunu zaměstnanosti nejen do oblasti práce s informacemi, ale i do oblasti služeb obecně. Vyhledávání, zpracovávání, uchovávání i předávání informací se stává prakticky nezávislé na časových, prostorových, či kvantitativních omezeních.*

*Informační a komunikační technologie již v současnosti pronikají nejenom do všech oborů, ale také do většiny činností, a to bez ohledu na intelektuální úroveň, na které jsou vykonávány. Je tedy zcela nezbytné promítnout požadavky na práci s prostředky informačních a komunikačních technologiích do všech stupňů a oborů vzdělání.*

*Práce s prostředky informačních a komunikačních technologií má dnes nejen průpravnou funkci pro odbornou složku vzdělání, ale také patří ke všeobecnému vzdělání moderního člověka. Žáci jsou připravováni k tomu, aby byli schopni pracovat s prostředky informačních a komunikačních technologií a efektivně je využívali jak v průběhu vzdělávání, tak při výkonu povolání (tedy i při řešení pracovních úkolů v rámci profese, na kterou se připravují), stejně jako v činnostech, které jsou a budou běžnou součástí jejich osobního a občanského života.*

## **Člověk a svět práce**

*Jedním ze základních cílů vymezených tímto rámcovým vzdělávacím programem je příprava takového absolventa, který má nejen určitý odborný profil, ale který se díky němu dokáže také úspěšně prosadit na trhu práce i v životě.*

*Průřezové téma Člověk a svět práce doplňuje znalosti a dovednosti žáka získané v odborné složce vzdělávání o nejdůležitější poznatky a dovednosti související s jeho uplatněním ve světě práce, které by mu měly pomoci při rozhodování o další profesní a vzdělávací orientaci, při vstupu na trh práce a při uplatňování pracovních práv.*

## **Člověk a životní prostředí**

*Udržitelný rozvoj patří mezi priority EU včetně naší republiky. Nezbytným předpokladem jeho realizace je příprava budoucí generace k myšlení a jednání v souladu s principy udržitelného rozvoje, k vědomí odpovědnosti za udržení kvality životního prostředí a jeho jednotlivých složek a k účtění k životu ve všech jeho formách. Průřezové téma Člověk a životní prostředí se podílí na zvyšování gramotnosti pro udržitelnost rozvoje a přispívá k realizaci jednoho z pěti základních směrů rozvoje lidských zdrojů. Environmentální vzdělávání a výchova poskytuje žákům znalosti a dovednosti potřebné pro pochopení principu udržitelnosti, podněcuje aktivní integrovaný přístup k realitě a ovlivňuje etické vztahy k prostředí. V souvislosti s jejich odborným vzděláváním poukazuje na vlivy pracovních činností na prostředí a zdraví a využívání moderní techniky a technologie v zájmu udržitelnosti rozvoje.*

*Hlavním cílem průřezového tématu Člověk a životní prostředí je vést žáky k tomu aby:*

- *pochopili souvislosti mezi různými jevy v prostředí a lidskými aktivitami, mezi lokálními, regionálními a globálními environmentálními problémy;*
- *cháпали postavení člověka v přírodě a vlivy prostředí na jeho zdraví a život;*
- *porozuměli souvislostem mezi environmentálními, ekonomickými a sociálními aspekty ve vztahu k udržitelnému rozvoji;*
- *respektovali principy udržitelného rozvoje;*
- *získali přehled o způsobech ochrany přírody, o používání technologických, ekonomických a právních nástrojů pro zajištění udržitelného rozvoje;*
- *samostatně a aktivně poznávali okolní prostředí, získávali informace v přímých kontaktech s prostředím a z různých informačních zdrojů;*
- *pochopili vlastní odpovědnost za své jednání a snažili se aktivně podílet na řešení environmentálních problémů;*
- *osvojili si základní principy šetrného a odpovědného přístupu k životnímu prostředí v osobním a profesním jednání;*
- *dokázali esteticky a citově vnímat své okolí a přírodní prostředí;*
- *osvojili si zásady zdravého životního stylu a vědomí odpovědnosti za své zdraví.*

### **1. ročník, 6 h týdně, povinný**

#### **Klíčové kompetence**

##### **KOMPETENCE K UČENÍ**

- mít pozitivní vztah k učení a vzdělávání;
- ovládat různé techniky učení, umět si vytvořit vhodný studijní režim a podmínky;
- uplatňovat různé způsoby práce s textem (zvl. studijní a analytické čtení), umět efektivně vyhledávat a zpracovávat informace; být čtenářsky gramotný;
- s porozuměním poslouchat mluvené projevy (např. výklad, přednášku, proslov aj.), pořizovat si poznámky;
- využívat ke svému učení různé informační zdroje včetně zkušeností svých i jiných lidí;
- sledovat a hodnotit pokrok při dosahování cílů svého učení, přijímat hodnocení výsledků svého učení ze strany jiných lidí.

##### **KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ**

- porozumět zadání úkolu nebo určit jádro problému, získat informace potřebné k řešení problému, navrhnout způsob řešení, popř. varianty řešení, a zdůvodnit jej, vyhodnotit a ověřit správnost zvoleného postupu a dosažené výsledky;
- uplatňovat při řešení problémů různé metody myšlení (logické, matematické, empirické) a myšlenkové operace;
- volit prostředky a způsoby (pomůcky, studijní literaturu, metody a techniky) vhodné pro splnění jednotlivých aktivit, využívat zkušeností a vědomostí nabytých dříve;
- spolupracovat při řešení problémů s jinými lidmi (týmové řešení).

##### **KOMPETENCE VYUŽÍVAT PROSTŘEDKY INFORMAČNÍCH A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ A PRACOVAT S INFORMACEMI**

- učit se používat nové aplikace;
- pracovat s informacemi z různých zdrojů nesenými na různých médiích (tištěných, elektronických, audiovizuálních), a to i s využitím prostředků informačních a komunikačních technologií;

- uvědomovat si nutnost posuzovat rozdílnou věrohodnost různých informačních zdrojů a kriticky přistupovat k získaným informacím, být mediálně gramotní.

#### **MATEMATICKÉ KOMPETENCE**

- správně používat a převádět běžné jednotky;
- používat pojmy kvantifikujícího charakteru;
- provádět reálný odhad výsledku řešení dané úlohy;
- nacházet vztahy mezi jevy a předměty při řešení praktických úkolů, umět je vymezit, popsat a správně využít pro dané řešení;
- číst a vytvářet různé formy grafického znázornění (tabulky, diagramy, grafy, schémata apod.);
- aplikovat znalosti o základních tvarech předmětů a jejich vzájemné poloze v rovině i prostoru;
- efektivně aplikovat matematické postupy při řešení různých praktických úkolů v běžných situacích.

#### **KOMPETENCE K PRACOVNÍMU UPLATNĚNÍ A PODNIKATELSKÝM AKTIVITÁM**

- mít odpovědný postoj k vlastní profesní budoucnosti a tedy i vzdělávání;
- uvědomovat si význam celoživotního učení a být připraveni přizpůsobovat se měnícím se pracovním podmínkám;
- mít přehled o možnostech uplatnění na trhu práce v daném oboru;
- cílevědomě a zodpovědně rozhodovat o své budoucí profesní a vzdělávací dráze;
- znát obecná práva a povinnosti zaměstnavatelů a pracovníků.

#### **OBČANSKÉ KOMPETENCE A KULTURNÍ POVĚDOMÍ**

- jednat odpovědně, samostatně a iniciativně nejen ve vlastním zájmu, ale i ve veřejném zájmu;
- dodržovat zákony, respektovat práva a osobnost druhých lidí (popř. jejich kulturní specifika), vystupovat proti nesnášenlivosti, xenofobii a diskriminaci;
- jednat v souladu s morálními principy a zásadami společenského chování, přispívat k uplatňování hodnot demokracie;
- uvědomovat si – v rámci plurality a multikulturního soužití – vlastní kulturní, národní a osobnostní identitu, přistupovat s aktivní tolerancí k identitě druhých;
- zajímat se aktivně o politické a společenské dění u nás a ve světě;
- chápat význam životního prostředí pro člověka a jednat v duchu udržitelného rozvoje;
- uznávat hodnotu života, uvědomovat si odpovědnost za vlastní život a spoluodpovědnost při zabezpečování ochrany života a zdraví ostatních;
- uznávat tradice a hodnoty svého národa, chápat jeho minulost i současnost v evropském a světovém kontextu;
- podporovat hodnoty místní, národní, evropské i světové kultury a mít k nim vytvořen pozitivní vztah.

#### **PERSONÁLNÍ A SOCIÁLNÍ KOMPETENCE**

- posuzovat reálně své fyzické a duševní možnosti, odhadovat důsledky svého jednání a chování v různých situacích;
- stanovovat si cíle a priority podle svých osobních schopností, zájmové a pracovní orientace a životních podmínek;
- reagovat adekvátně na hodnocení svého vystupování a způsobu jednání ze strany jiných lidí, přijímat radu i kritiku;
- ověřovat si získané poznatky, kriticky zvažovat názory, postoje a jednání jiných lidí;

- mít odpovědný vztah ke svému zdraví, pečovat o svůj fyzický i duševní rozvoj, být si vědomi důsledků nezdravého životního stylu a závislostí;
- adaptovat se na měnící se životní a pracovní podmínky a podle svých schopností a možností je pozitivně ovlivňovat, být připraveni řešit své sociální i ekonomické záležitosti, být finančně gramotní;
- pracovat v týmu a podílet se na realizaci společných pracovních a jiných činností;
- přijímat a plnit odpovědně svěřené úkoly;
- podněcovat práci týmu vlastními návrhy na zlepšení práce a řešení úkolů, nezaujatě zvažovat návrhy druhých;
- přispívat k vytváření vstřícných mezilidských vztahů a k předcházení osobním konfliktům, nepodléhat predsudkům a stereotypům v přístupu k druhým.

#### **KOMUNIKATIVNÍ KOMPETENCE**

- vyjadřovat se přiměřeně k účelu jednání a komunikační situaci v projevech mluvených i psaných a vhodně se prezentovat;
- formulovat své myšlenky srozumitelně a souvisle, v písemné podobě přehledně a jazykově správně;
- účastnit se aktivně diskusí, formulovat a obhajovat své názory a postoje;
- zpracovávat administrativní písemnosti, pracovní dokumenty i souvislé texty na běžná i odborná témata;
- zaznamenávat písemně podstatné myšlenky a údaje z textů a projevů jiných lidí (přednášek, diskusí, porad apod.);
- dodržovat jazykové a stylistické normy i odbornou terminologii;
- vyjadřovat se a vystupovat v souladu se zásadami kultury projevu a chování;
- dosáhnout jazykové způsobilosti potřebné pro pracovní uplatnění dle potřeb a charakteru příslušné odborné kvalifikace (např. porozumět běžné odborné terminologii a pracovním pokynům v písemné i ústní formě).

#### **Odborné kompetence**

##### **JEDNAT EKONOMICKY A V SOULADU SE STRATEGIÍ UDRŽITELNÉHO ROZVOJE, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- nakládali s materiály, energiemi, odpady, vodou a jinými látkami ekonomicky a s ohledem na životní prostředí

##### **USILOVAT O NEJVYŠŠÍ KVALITU SVÉ PRÁCE, VÝROBKŮ NEBO SLUŽEB, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- chápali kvalitu jako významný nástroj konkurenceschopnosti a dobrého jména podniku
- dodržovali stanovené normy (standarty) a předpisy související se systémem řízení jakosti zavedeným na pracovišti
- dbali na zabezpečování parametrů (standardů) kvality procesů, výrobků nebo služeb, zohledňovali požadavky klienta (zákazníka, občana)

##### **DBÁT NA BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- chápali bezpečnost práce jako nedílnou součást péče o zdraví své i spolupracovníků (i dalších osob vyskytujících se na pracovištích, např. klientů, zákazníků, návštěvníků) i jako součást řízení jakosti a jednu z podmínek získání či udržení certifikátu jakosti podle příslušných norem;

- znali a dodržovali základní právní předpisy týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence;
- osvojili si zásady a návyky bezpečné a zdravé neohrožující pracovní činnosti včetně zásad ochrany zdraví při práci u zařízení se zobrazovacími jednotkami (monitory, displeje apod.), rozpoznali možnost nebezpečí úrazu nebo ohrožení zdraví a byli schopni zajistit odstranění závad a možných rizik;
- znali systém péče o zdraví pracujících (včetně preventivní péče, uměli uplatňovat nároky na ochranu zdraví v souvislosti s prací, nároky vzniklé úrazem nebo poškozením zdraví v souvislosti s vykonáváním práce);
- byli vybaveni vědomostmi o zásadách poskytování první pomoci při náhlém onemocnění nebo úrazu a dokázali první pomoc sami poskytnout.

#### OBRÁBĚT MATERIÁLY NA BĚŽNÝCH DRUŽÍCH OBRÁBĚCÍCH STROJŮ ZÁKLADNÍMI TECHNOLOGICKÝMI OPERACEMI, TZN., ABY ABSOLVENTI:

- volili nástroje, nářadí, měřidla a další pracovní pomůcky, pomocné materiály a hmoty pro vykonání předepsané technologické operace, respektovali přitom požární, hygienická a ekologická hlediska;
- nastavovali předepsané technologické podmínky strojů, popř. je samostatně volili v závislosti na charakteru pracovní operace, materiálu, tvaru a požadované jakosti povrchu obrobku, materiálech nástrojů, upínacích prostředcích a dalších vlivech;
- upínali obrobky s ohledem na jejich tvar a velikost, způsob obrábění a požadavky na rozměrové a geometrické tolerance;
- používali nástroje, upínací prostředky, měřidla a měřicí pomůcky, pomocné a pracovní prostředky a hmoty v souladu se stanoveným či zvoleným pracovním postupem;
- rozlišovali obráběné materiály podle jejich normovaného označení, znali jejich vlastnosti a zohledňovali je při jejich zpracování;
- určovali s využitím pracovních podkladů druh a typ strojního zařízení pro vykonání předepsané technologické operace.

#### PRACOVAT S TECHNICKOU DOKUMENTACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:

- získávali relevantní informace z výrobní dokumentace v konvenční i elektronické podobě;
- vyhledávali informace v normách, katalogích aj. informačních zdrojích;
- vytvářeli pracovní postupy, stanovovali pracovní podmínky a volili nástroje a nářadí technologicky nesložitých pracovních operací (i s využitím příslušného software na PC);
- prováděli pomocné výpočty a pořizovali pomocné dílenské náčrty zhotovovaných dílů, návrhů úprav výrobních pomůcek apod.

#### 1. Základy ručního zpracování kovů

66 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                      | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- poskytne první pomoc při úrazu na pracovišti</li> <li>- vykonává základní úkony ručního zpracování kovů a základní montážní práce; volí a používá pro ně adekvátní nástroje a nářadí</li> </ul> | 1. Základy ručního zpracování kovů<br>1.1 Úvod<br>1.1.1 Základní ustanovení právních norem<br>1.1.2 Řízení a zajišťování bezpečnosti zdraví při práci v organizaci<br>1.1.3 Seznámení s organizací COPT se zřetelem na pracoviště se zvýšeným nebezpečím úrazu<br>1.1.4 Pracoviště odborného výcviku<br>1.1.5 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, hygiena práce |



|                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                          | <p>1.2 Plošné měření a orýsování</p> <p>1.2.1 Účel měření a orýsování, přesnost nástrojů, způsoby použití</p> <p>1.2.2 Příprava materiálu k orýsování, nátěry</p> <p>1.2.3 Postup a praktické orýsování od hrany, od osových čar</p> <p>1.3 Řezání kovů</p> <p>1.3.1 Ruční rámová pila a její části</p> <p>1.3.2 Nástroje - pilové listy, pilové pásy, pilové kotouče</p> <p>1.3.3 Seřízení pilky</p> <p>1.3.4 Upínání obrobků</p> <p>1.3.5 Ruční řezání - vedení pilky, tlak na pilku, mazání pilového listu</p> <p>1.4 Stříhání, sekání a probíjení</p> <p>1.4.1 Nástroje a pracovní postup</p> <p>1.4.2 Stříhání plechu ručními nůžkami</p> <p>1.4.3 Sekávání a ubírání materiálu</p> <p>1.5 Pilování ploch</p> <p>1.5.1 Nástroje, volba, pracovní postup</p> <p>1.5.2 Pilování rovinných ploch</p> <p>1.5.3 Pilování spojených a tvarových ploch</p> <p>1.5.4 Kontrola opilované plochy, výběr měřidel</p> <p>1.6 Souborná práce</p> <p>1.7 Vrtání</p> <p>1.7.1 Organizace pracoviště, OBP, ochranné pomůcky</p> <p>1.7.2 Základní druhy vrtaček a jejich obsluha</p> <p>1.7.3 Nástroje, způsoby upínání</p> <p>1.7.4 Upínání obrobků</p> <p>1.7.5 Druhy měřidel a použití</p> <p>1.7.6 Řezné podmínky</p> <p>1.7.7 Vrtání průchozích a neprůchozích děr</p> <p>1.8 Řezání závitů</p> <p>1.8.1 Nástroje a pracovní postup</p> <p>1.8.2 Ruční řezání vnějších a vnitřních závitů</p> <p>1.8.3 Kontrola závitů</p> <p>1.9 Souborná kontrolní práce</p> |
| <p>pokrytí průřezových témat</p> <p><b>Člověk a životní prostředí</b></p> <p><b>Občan v demokratické společnosti</b></p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 2. Frézování kovů

66 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                         | učivo                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| - obsluhuje základní druhy obráběcích strojů při vykonávání běžných technologických operací | 2. Frézování kovů<br>2.1 Úvod<br>2.1.1 Základní ustanovení právních norem |
| - charakterizuje základní technologie                                                       | 2.1.2 Řízení a zajišťování bezpečnosti zdraví                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>strojního obr b n , pou z van  nástroje, náradí a další výrobní pomůcky</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stanovuje technologick  podmínky a parametry provádění jednotlivých operací</li> <li>- při obsluze, b  n  údržbě a  i   n  strojů a zařizení postupuje v souladu s předpisy a pracovními postupy</li> <li>- dodr  uje ustanovení týkající se bezpečnosti a ochrany zdrav  při p aci a požární prevence</li> <li>- uvede technologick  možnosti běžných druhů obráběcích strojů</li> <li>- uvede základní bezpečnostní požadavky při p aci se stroji a za izen mi na pracovi  ti a dbá na jejich dodr  ov n </li> <li>- upíná na obráběcích strojích nástroje, přípravky a upínací zařizení obrobků, seřizuje jejich polohu</li> <li>- o  t ruje obráběcí stroje, provádí jejich b  n u údržbě a odstraňuje drobné závady</li> </ul> | <p>při p aci v organizaci</p> <p>2.1.3 Seznámení s organizací COPT se z retelem na pracovišť se zvy  en m nebezpečím úrazu</p> <p>2.1.4 Pracovi  t  odborného výcviku</p> <p>2.1.5 Bezpečnost a ochrana zdrav  při p aci, hygiena p ace</p> <p>2.1.6 Organizace pracovi  t </p> <p>2.2 Seznámení se základními druhy fr zek</p> <p>2.2.1 Obsluha</p> <p>2.3 Seznámení s jednotliv mi druhy fr z</p> <p>2.3.1 Zp soby upínání</p> <p>2.4 Upínání obrobk </p> <p>2.4.1 Druhy sv r k </p> <p>2.4.2 Ustaven  sv r k </p> <p>2.4.3 Upínací p  pravky</p> <p>2.4.4 Pom cky</p> <p>2.5 Řezn  podmínky</p> <p>2.5.1 Nastavení, v po et</p> <p>2.5.2 Netolerovan  rozm ry</p> <p>2.6 Fr zov n  rovinn ch a osazen ch ploch</p> <p>2.6.1  hlov n  obrobk </p> <p>2.6.2 Sousledn  a nesousledn  fr zov n </p> <p>2.7 Souborná kontrolní p ace</p> |
| <p>pokrytí p  rezov ch t mat</p> <p><b> lov k a životní p ost ed </b></p> <p><b>Ob an v demokratick  společnosti</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

### 3. Soustružení kovů

66 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- obsluhuje základní druhy obráběcích strojů při vykonávání běžných technologických operací</li> <li>- charakterizuje základní technologie strojního obr b n , pou z van  nástroje, náradí a další výrobní pomůcky</li> <li>- stanovuje technologick  podmínky a parametry provádění jednotlivých operací</li> <li>- při obsluze, b  n  údržbě a  i   n  strojů a zařizení postupuje v souladu s předpisy a pracovními postupy</li> <li>- dodr  uje ustanovení týkající se bezpečnosti a ochrany zdrav  při p aci a požární prevence</li> <li>- uvede technologick  možnosti běžných druhů obráběcích strojů</li> <li>- uvede základní bezpečnostní požadavky při p aci se stroji a za izen mi na pracovi  ti a dbá na jejich dodr  ov n </li> </ul> | <p>3. Soustružení kovů</p> <p>3.1  vod</p> <p>3.1.1 Základní ustanovení právních norem</p> <p>3.1.2 Ř zen  a zajišťování bezpečnosti zdrav  při p aci v organizaci</p> <p>3.1.3 Seznámení s organizac  COPT se z retelem na pracovi   se zvy  en m nebezpe  m  razu</p> <p>3.1.4 Pracovi  t  odborn ho v cviku</p> <p>3.1.5 Bezpečnost a ochrana zdrav  p i p aci, hygiena p ace</p> <p>3.1.6 Organizace pracovi  t </p> <p>3.2 Seznámení s jednotliv mi druhy soustru  </p> <p>3.2.1 Obsluha</p> <p>3.2.2 P  prava mazání</p> <p>3.3 Seznámení se soustru nick mi n stroji</p> <p>3.3.1 Zp sob upínání</p> <p>3.3.2 Použití podlo ek, nastaven  do osy soustružení</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- upíná na obráběcích strojích nástroje, přípravky a upínací zařízení obrobků, seřizuje jejich polohu</li> <li>- ošetřuje obráběcí stroje, provádí jejich běžnou údržbu a odstraňuje drobné závady</li> </ul> | 3.3.3 Ostření<br>3.4 Způsoby upínání obrobků<br>3.4.1 Upínací pomůcky<br>3.4.2 Rozdělení sklíčidel<br>3.5 Řezné podmínky<br>3.5.1 Nastavení, výpočet<br>3.5.2 Druhy měřidel, použití<br>3.6 Soustružení čelních ploch<br>3.6.1 Navrtávání<br>3.6.2 Druhy středících vrtáků<br>3.6.3 Materiál, nástroje, upínání<br>3.7 Soustružení vnějších válcových ploch<br>3.7.1 Měření<br>3.7.2 Kontrola<br>3.8 Souborná kontrolní práce |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a životní prostředí</b><br><b>Občan v demokratické společnosti</b>                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## 2. ročník, 9 h týdně, povinný

### Klíčové kompetence

#### KOMPETENCE K UČENÍ

- mít pozitivní vztah k učení a vzdělávání;
- ovládat různé techniky učení, umět si vytvořit vhodný studijní režim a podmínky;
- uplatňovat různé způsoby práce s textem (zvl. studijní a analytické čtení), umět efektivně vyhledávat a zpracovávat informace; být čtenářsky gramotný;
- s porozuměním poslouchat mluvené projevy (např. výklad, přednášku, proslov aj.), pořizovat si poznámky;
- využívat ke svému učení různé informační zdroje včetně zkušeností svých i jiných lidí;
- sledovat a hodnotit pokrok při dosahování cílů svého učení, přijímat hodnocení výsledků svého učení ze strany jiných lidí.

#### KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

- porozumět zadání úkolu nebo určit jádro problému, získat informace potřebné k řešení problému, navrhnout způsob řešení, popř. varianty řešení, a zdůvodnit jej, vyhodnotit a ověřit správnost zvoleného postupu a dosažené výsledky;
- uplatňovat při řešení problémů různé metody myšlení (logické, matematické, empirické) a myšlenkové operace;
- volit prostředky a způsoby (pomůcky, studijní literaturu, metody a techniky) vhodné pro splnění jednotlivých aktivit, využívat zkušeností a vědomostí nabytých dříve;
- spolupracovat při řešení problémů s jinými lidmi (týmové řešení).

#### KOMPETENCE VYUŽÍVAT PROSTŘEDKY INFORMAČNÍCH A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ A PRACOVAT S INFORMACEMI

- pracovat s osobním počítačem a dalšími prostředky informačních a komunikačních technologií;
- pracovat s běžným základním a aplikačním programovým vybavením;
- učit se používat nové aplikace;

- komunikovat elektronickou poštou a využívat další prostředky online a offline komunikace;
- získávat informace z otevřených zdrojů, zejména pak s využitím celosvětové sítě Internet;
- pracovat s informacemi z různých zdrojů nesenými na různých médiích (tištěných, elektronických, audiovizuálních), a to i s využitím prostředků informačních a komunikačních technologií;
- uvědomovat si nutnost posuzovat rozdílnou věrohodnost různých informačních zdrojů a kriticky přistupovat k získaným informacím, být mediálně gramotní.

#### **MATEMATICKÉ KOMPETENCE**

- správně používat a převádět běžné jednotky;
- používat pojmy kvantifikujícího charakteru;
- provádět reálný odhad výsledku řešení dané úlohy;
- nacházet vztahy mezi jevy a předměty při řešení praktických úkolů, umět je vymezit, popsat a správně využít pro dané řešení;
- číst a vytvářet různé formy grafického znázornění (tabulky, diagramy, grafy, schémata apod.);
- aplikovat znalosti o základních tvarech předmětů a jejich vzájemné poloze v rovině i prostoru;
- efektivně aplikovat matematické postupy při řešení různých praktických úkolů v běžných situacích.

#### **KOMPETENCE K PRACOVNÍMU UPLATNĚNÍ A PODNIKATELSKÝM AKTIVITÁM**

- mít odpovědný postoj k vlastní profesní budoucnosti a tedy i vzdělávání;
- uvědomovat si význam celoživotního učení a být připraveni přizpůsobovat se měnícím se pracovním podmínkám;
- mít přehled o možnostech uplatnění na trhu práce v daném oboru;
- cílevědomě a zodpovědně rozhodovat o své budoucí profesní a vzdělávací dráze;
- znát obecná práva a povinnosti zaměstnavatelů a pracovníků.

#### **OBČANSKÉ KOMPETENCE A KULTURNÍ POVĚDOMÍ**

- jednat odpovědně, samostatně a iniciativně nejen ve vlastním zájmu, ale i ve veřejném zájmu;
- dodržovat zákony, respektovat práva a osobnost druhých lidí (popř. jejich kulturní specifika), vystupovat proti nesnášenlivosti, xenofobii a diskriminaci;
- jednat v souladu s morálními principy a zásadami společenského chování, přispívat k uplatňování hodnot demokracie;
- uvědomovat si – v rámci plurality a multikulturního soužití – vlastní kulturní, národní a osobnostní identitu, přistupovat s aktivní tolerancí k identitě druhých;
- zajímat se aktivně o politické a společenské dění u nás a ve světě;
- chápat význam životního prostředí pro člověka a jednat v duchu udržitelného rozvoje;
- uznávat hodnotu života, uvědomovat si odpovědnost za vlastní život a spoluodpovědnost při zabezpečování ochrany života a zdraví ostatních;
- uznávat tradice a hodnoty svého národa, chápat jeho minulost i současnost v evropském a světovém kontextu;
- podporovat hodnoty místní, národní, evropské i světové kultury a mít k nim vytvořen pozitivní vztah.

### **PERSONÁLNÍ A SOCIÁLNÍ KOMPETENCE**

- posuzovat reálně své fyzické a duševní možnosti, odhadovat důsledky svého jednání a chování v různých situacích;
- stanovovat si cíle a priority podle svých osobních schopností, zájmové a pracovní orientace a životních podmínek;
- reagovat adekvátně na hodnocení svého vystupování a způsobu jednání ze strany jiných lidí, přijímat radu i kritiku;
- ověřovat si získané poznatky, kriticky zvažovat názory, postoje a jednání jiných lidí;
- mít odpovědný vztah ke svému zdraví, pečovat o svůj fyzický i duševní rozvoj, být si vědomi důsledků nezdravého životního stylu a závislostí;
- adaptovat se na měnící se životní a pracovní podmínky a podle svých schopností a možností je pozitivně ovlivňovat, být připraveni řešit své sociální i ekonomické záležitosti, být finančně gramotní;
- pracovat v týmu a podílet se na realizaci společných pracovních a jiných činností;
- přijímat a plnit odpovědně svěřené úkoly;
- podněcovat práci týmu vlastními návrhy na zlepšení práce a řešení úkolů, nezaújatě zvažovat návrhy druhých;
- přispívat k vytváření vstřícných mezilidských vztahů a k předcházení osobním konfliktům, nepodléhat předsudkům a stereotypům v přístupu k druhým.

### **KOMUNIKATIVNÍ KOMPETENCE**

- vyjadřovat se přiměřeně k účelu jednání a komunikační situaci v projevech mluvených i psaných a vhodně se prezentovat;
- formulovat své myšlenky srozumitelně a souvisle, v písemné podobě přehledně a jazykově správně;
- účastnit se aktivně diskusí, formulovat a obhajovat své názory a postoje;
- zpracovávat administrativní písemnosti, pracovní dokumenty i souvislé texty na běžná i odborná témata;
- dodržovat jazykové a stylistické normy i odbornou terminologii;
- zaznamenávat písemně podstatné myšlenky a údaje z textů a projevů jiných lidí (přednášek, diskusí, porad apod.);
- vyjadřovat se a vystupovat v souladu se zásadami kultury projevu a chování;
- dosáhnout jazykové způsobilosti potřebné pro komunikaci v cizojazyčném prostředí nejméně v jednom cizím jazyce;
- dosáhnout jazykové způsobilosti potřebné pro pracovní uplatnění dle potřeb a charakteru příslušné odborné kvalifikace (např. porozumět běžné odborné terminologii a pracovním pokynům v písemné i ústní formě);
- chápat výhody znalosti cizích jazyků pro životní i pracovní uplatnění, být motivováni k prohlubování svých jazykových dovedností v celoživotním učení.

### **Odborné kompetence**

#### **JEDNAT EKONOMICKY A V SOULADU SE STRATEGIÍ UDRŽITELNÉHO ROZVOJE, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- znali význam, účel a užitečnost vykonávané práce, její finanční, popř. společenské ohodnocení;
- nakládali s materiály, energiemi, odpady, vodou a jinými látkami ekonomicky a s ohledem na životní prostředí.

**USILOVAT O NEJVYŠŠÍ KVALITU SVÉ PRÁCE, VÝROBKŮ NEBO SLUŽEB, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- chápali kvalitu jako významný nástroj konkurenceschopnosti a dobrého jména podniku;
- dodržovali stanovené normy (standarty) a předpisy související se systémem řízení jakosti zavedeným na pracovišti;
- dbali na zabezpečování parametrů (standardů) kvality procesů, výrobků nebo služeb, zohledňovali požadavky klienta (zákazníka, občana).

**DBÁT NA BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- chápali bezpečnost práce jako nedílnou součást péče o zdraví své i spolupracovníků (i dalších osob vyskytujících se na pracovištích, např. klientů, zákazníků, návštěvníků) i jako součást řízení jakosti a jednu z podmínek získání či udržení certifikátu jakosti podle příslušných norem;
- znali a dodržovali základní právní předpisy týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence;
- osvojili si zásady a návyky bezpečné a zdraví neohrožující pracovní činnosti včetně zásad ochrany zdraví při práci u zařízení se zobrazovacími jednotkami (monitory, displeji apod.), rozpoznali možnost nebezpečí úrazu nebo ohrožení zdraví a byli schopni zajistit odstranění závad a možných rizik;
- znali systém péče o zdraví pracujících (včetně preventivní péče, uměli uplatňovat nároky na ochranu zdraví v souvislosti s prací, nároky vzniklé úrazem nebo poškozením zdraví v souvislosti s vykonáváním práce);
- byli vybaveni vědomostmi o zásadách poskytování první pomoci při náhlém onemocnění nebo úrazu a dokázali první pomoc sami poskytnout.

**SEŘIZOVAT BĚŽNÉ DRUHY KONVENČNÍCH I CNC VÝROBNÍCH STROJŮ, ZAŘÍZENÍ A LINEK PRO VYKONÁVÁNÍ STŘEDNĚ NÁROČNÝCH TECHNOLOGICKÝCH OPERACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- upínali nástroje a výrobní pomůcky a seřizovali jejich polohu;
- vytvářeli pro CNC výrobní stroje dílenské programy.

**OBRÁBĚT MATERIÁLY NA BĚŽNÝCH DRUZÍCH OBRÁBĚCÍCH STROJŮ ZÁKLADNÍMI TECHNOLOGICKÝMI OPERACEMI, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- volili nástroje, nářadí, měřidla a další pracovní pomůcky, pomocné materiály a hmoty pro vykonání předepsané technologické operace, respektovali přitom požární, hygienická a ekologická hlediska;
- nastavovali předepsané technologické podmínky strojů, popř. je samostatně volili v závislosti na charakteru pracovní operace, materiálu, tvaru a požadované jakosti povrchu obrobku, materiálech nástrojů, upínacích prostředcích a dalších vlivech;
- upínali obrobky s ohledem na jejich tvar a velikost, způsob obrábění a požadavky na rozměrové a geometrické tolerance;
- používali nástroje, upínací prostředky, měřidla a měřicí pomůcky, pomocné a pracovní prostředky a hmoty v souladu se stanoveným či zvoleným pracovním postupem;
- kontrolovali rozměry, tvar, vzájemnou polohu ploch a jakost povrchu obrobků;
- ošetřovali obráběcí stroje, prováděli jejich běžnou údržbu a drobné opravy;
- rozlišovali obráběné materiály podle jejich normovaného označení, znali jejich vlastnosti a zohledňovali je při jejich zpracování;
- určovali s využitím pracovních podkladů druh a typ strojního zařízení pro vykonání předepsané technologické operace.

**PRACOVAT S TECHNICKOU DOKUMENTACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- získávali relevantní informace z výrobní dokumentace v konvenční i elektronické podobě
- zobrazovali základní strojní součásti s podporou počítačového software ve dvojz-  
měrném a trojzoměrném zobrazení;
- aplikovali a využívali získané informace ve výrobních procesech, při seřizování výrobních  
strojů, zařízení a linek, volbě technologických podmínek apod.;
- vyhledávali informace v normách, katalozích aj. informačních zdrojích;
- vytvářeli pracovní postupy, stanovovali pracovní podmínky a volili nástroje a nářadí  
technologicky nesložitých pracovních operací (i s využitím příslušného software na PC);
- prováděli pomocné výpočty a pořizovali pomocné dílenské náčrty zhotovovaných dílů,  
návrhů úprav výrobních pomůcek apod.;
- vybírali součástky z katalogu elektronických součástek;
- používali měřicí přístroje k měření elektrických parametrů.

## 1. Soustružení

99 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                 | učivo                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - dodržuje ustanovení týkající se<br>bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a<br>požární prevence                                                   | 1. Soustružení<br>1.1 Bezpečnost práce<br>1.1.1 Normy ČSN EN<br>1.1.2 Ochranné pomůcky                                                         |
| - uvede základní bezpečnostní požadavky<br>při práci se stroji a zařízeními na pracovišti<br>a dbá na jejich dodržování                             | 1.1.3 Hygiena práce<br>1.1.4 Požární předpisy                                                                                                  |
| - při obsluze, běžné údržbě a čištění strojů a<br>zařízení postupuje v souladu s předpisy a<br>pracovními postupy                                   | 1.2 Praktické ověření znalostí z I. ročníku<br>1.2.1 Opakování návyků a pracovních postupů                                                     |
| - poskytne první pomoc při úrazu na<br>pracovišti                                                                                                   | 1.3 Soustružení vnějších válcových ploch<br>1.3.1 S osazením                                                                                   |
| - uvede povinnosti pracovníka i<br>zaměstnavatele v případě pracovního úrazu                                                                        | 1.3.2 Materiál, soustružnické nástroje<br>1.3.3 Měření, kontrola                                                                               |
| - uvede příklady bezpečnostních rizik,<br>event. nejčastější příčiny úrazů a jejich<br>prevenci                                                     | 1.4 Práce na soustruhu<br>1.4.1 Vrtání<br>1.4.2 Vyhrubování<br>1.4.3 Vystružování                                                              |
| - čte technologické postupy, pracovní<br>postupy jednotlivých technologických<br>operací, návodky aj. technologickou<br>dokumentaci                 | 1.4.4 Měření a kontrola otvorů, opracování<br>1.5 Souborná práce                                                                               |
| - stanovuje technologické podmínky a<br>parametry provádění jednotlivých operací                                                                    | 1.6 Soustružení vnitřních válcových ploch<br>1.6.1 S osazením                                                                                  |
| - obsluhuje základní druhy obráběcích strojů<br>při vykonávání běžných technologických<br>operací                                                   | 1.6.2 Vnitřní soustružnické nože<br>1.6.3 Měření, kontrola                                                                                     |
| - ošetřuje obráběcí stroje, provádí jejich<br>běžnou údržbu a odstraňuje drobné závady                                                              | 1.7 Práce na soustruhu<br>1.7.1 Zápichy – tvary<br>1.7.2 Drážky                                                                                |
| - upíná na obráběcích strojích nástroje,<br>přípravky a upínací zařízení obrobků,<br>seřizuje jejich polohu                                         | 1.7.3 Upichování<br>1.7.4 Vypichování<br>1.7.5 Používání držáků                                                                                |
| - nastavuje na obráběcích strojích polohu<br>dorazů, nárazkových mechanismů apod.<br>zařízení, nastavuje technologické<br>podmínky (otáčky, posuvy) | 1.7.6 Měření, kontrola<br>1.8 Řezání závitů<br>1.8.1 Kruhovou čelistí<br>1.8.2 Závitníky<br>1.8.3 Příprava materiálů<br>1.8.4 Měření, kontrola |

|                                                                                                           |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                                                                                           | 1.9 Souborná a kontrolní práce |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a životní prostředí</b><br><b>Občan v demokratické společnosti</b> |                                |

## 2. Frézování

99 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- uvede základní bezpečnostní požadavky při práci se stroji a zařízeními na pracovišti a dbá na jejich dodržování</li> <li>- při obsluze, běžné údržbě a čištění strojů a zařízení postupuje v souladu s předpisy a pracovními postupy</li> <li>- uvede příklady bezpečnostních rizik, event. nejčastější příčiny úrazů a jejich prevenci</li> <li>- čte technologické postupy, pracovní postupy jednotlivých technologických operací, návodky aj. technologickou dokumentaci</li> <li>- stanovuje technologické podmínky a parametry provádění jednotlivých operací</li> <li>- obsluhuje základní druhy obráběcích strojů při vykonávání běžných technologických operací</li> <li>- ošetřuje obráběcí stroje, provádí jejich běžnou údržbu a odstraňuje drobné závady</li> <li>- upíná na obráběcích strojích nástroje, přípravky a upínací zařízení obrobků, seřizuje jejich polohu</li> <li>- nastavuje na obráběcích strojích polohu dorazů, nárazkových mechanismů apod. zařízení, nastavuje technologické podmínky (otáčky, posuvy)</li> </ul> | 2. Frézování<br>2.1 Bezpečnost práce<br>2.1.1 Normy ČSN EN<br>2.1.2 Ochranné pomůcky<br>2.1.3 Hygiena práce<br>2.1.4 Požární předpisy<br>2.2 Praktické ověření znalostí z I. ročníku<br>2.3 Frézování šikmých ploch<br>2.3.1 Dle orýsování<br>2.3.2 Pomocí úhlových podložek<br>2.3.3 Úhlovými frézami<br>2.3.4 Pomocí otočných a sklopných svěráků<br>2.3.5 Vykloněním svislé frézovací hlavy<br>2.3.6 Měření šikmých ploch<br>2.4 Frézování drážek<br>2.4.1 Průběžných<br>2.4.2 Zapuštěných<br>2.4.3 Speciálních<br>2.4.4 Rybinovitých<br>2.4.5 T drážek<br>2.4.6 Měření a kontrola<br>2.5 Frézování jednoduchých tvarových ploch<br>2.5.1 Sdruženým posuvem dle orýsování<br>2.5.2 Tvarovými frézami<br>2.5.3 Řezné podmínky<br>2.6 Řezání materiálu pilovým kotoučem<br>2.6.1 Rozdělení pilových kotoučů<br>2.6.2 Řezné podmínky<br>2.6.3 Upínání pilových kotoučů<br>2.7 Souborná kontrolní práce |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a životní prostředí</b><br><b>Občan v demokratické společnosti</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 3. Základy NC programování

99 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                            | učivo                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- dodržuje ustanovení týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence</li> <li>- poskytne první pomoc při úrazu na pracovišti</li> <li>- uvede povinnosti pracovníka i</li> </ul> | 3 Základy NC programování<br>3.1 Soustružení – aplikační program S 2000, Sinumerik a Fanuc<br>3.1.1 Uživatelské prostředí<br>3.1.2 Nastavení systému<br>3.1.3 Základní funkce |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zaměstnavatele v případě pracovního úrazu</li> <li>- uvede příklady bezpečnostních rizik, event. nejčastější příčiny úrazů a jejich prevenci</li> <li>- vysvětlí základní úkoly a povinnosti organizace při zajišťování BOZP</li> <li>- čte technologické postupy, pracovní postupy jednotlivých technologických operací, návodky aj. technologickou dokumentaci</li> <li>- využívá k práci s konstrukční a technologickou dokumentací výpočetní techniku s příslušnými aplikačními programy</li> <li>- stanovuje technologické podmínky a parametry provádění jednotlivých operací</li> <li>- vytváří na strojích zadáváním z řídicího panelu v rámci dílenského programování nebo přenosem CAD tvarů do CAM software programy pro obráběcí operace technologicky nesložitých obrobků</li> <li>- ověřuje vytvořené programy pomocí dráhové, grafické a pohybové simulace a v případě potřeby je upravuje</li> </ul> | 3.1.4 Tvorba jednoduchých programů<br>3.2 Frézování – aplikační program F 2000, Sinumerik a Heidenhain<br>3.2.1 Uživatelské prostředí<br>3.2.2 Nastavení systému<br>3.2.3 Základní funkce<br>3.2.4 Tvorba jednoduchých programů<br>3.3 Kreslení – aplikační program Solidworks<br>3.3.1 Uživatelské prostředí<br>3.3.2 Tvorba entit<br>3.3.3 Úpravy, editace<br>3.3.4 Transformace<br>3.3.5 Kótování |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b><br><b>Občan v demokratické společnosti</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

#### 4. Souvislá odborná praxe

120 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | učivo                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí základní úkoly a povinnosti organizace při zajišťování BOZP</li> <li>- dodržuje ustanovení týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence</li> <li>- uvede základní bezpečnostní požadavky při práci se stroji a zařízeními na pracovišti a dbá na jejich dodržování</li> <li>- při obsluze, běžné údržbě a čištění strojů a zařízení postupuje v souladu s předpisy a pracovními postupy</li> <li>- uvede povinnosti pracovníka i zaměstnavatele v případě pracovního úrazu</li> <li>- čte výkresy jednodušších sestavení, rozpisky součástí, kusovníky a další související dokumentaci</li> <li>- čte technologické postupy, pracovní postupy jednotlivých technologických</li> </ul> | 4. Odborná praxe<br>4.1 Obsluha CNC |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>operací, návodky aj. technologickou dokumentaci</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- využívá k práci s konstrukční a technologickou dokumentací výpočetní techniku s příslušnými aplikačními programy</li> <li>- volí pro jednotlivé operace potřebné komunální i operační nářadí, nástroje, měřidla a další výrobní pomůcky</li> <li>- popíše základní celky CNC strojů a jejich funkci</li> <li>- popíše systémy uložení a upínání nástrojů, způsoby jejich kódování a seřizování</li> <li>- vytváří na strojích zadáváním z řídicího panelu v rámci dílenského programování nebo přenosem CAD tvarů do CAM software programy pro obráběcí operace technologicky nesložitých obrobků</li> <li>- upíná na obráběcích strojích nástroje, přípravky a upínací zařízení obrobků, seřizuje jejich polohu</li> <li>- nastavuje na obráběcích strojích polohu dorazů, nárazkových mechanismů apod. zařízení, nastavuje technologické podmínky (otáčky, posuvy)</li> <li>- vkládá programy do CNC strojů, přezkušuje je a provádí jejich korekce</li> <li>- kontroluje výsledky technologických operací, provedených na seřizených strojích</li> <li>- upíná nástroje na tvářecích strojích, seřizuje jejich polohu a přezkušuje jejich funkci</li> <li>- upíná formy na strojích pro tváření plastů a tlakové lití kovů, seřizuje jejich polohu a přezkušuje jejich funkci</li> </ul> |  |
| <p>pokrytí průřezových témat<br/> <b>Člověk a životní prostředí</b><br/> <b>Občan v demokratické společnosti</b><br/> <b>Informační a komunikační technologie</b><br/> <b>Člověk a svět práce</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |

### 3. ročník, 14 h týdně, povinný

#### Klíčové kompetence

##### KOMPETENCE K UČENÍ

- mít pozitivní vztah k učení a vzdělávání;
- ovládat různé techniky učení, umět si vytvořit vhodný studijní režim a podmínky;

- uplatňovat různé způsoby práce s textem (zvl. studijní a analytické čtení), umět efektivně vyhledávat a zpracovávat informace; být čtenářsky gramotný;
- s porozuměním poslouchat mluvené projevy (např. výklad, přednášku, proslov aj.), pořizovat si poznámky;
- využívat ke svému učení různé informační zdroje včetně zkušeností svých i jiných lidí;
- sledovat a hodnotit pokrok při dosahování cílů svého učení, přijímat hodnocení výsledků svého učení ze strany jiných lidí;
- znát možnosti svého dalšího vzdělávání, zejména v oboru a povolání.

#### **KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ**

- porozumět zadání úkolu nebo určit jádro problému, získat informace potřebné k řešení problému, navrhnout způsob řešení, popř. varianty řešení, a zdůvodnit jej, vyhodnotit a ověřit správnost zvoleného postupu a dosažené výsledky;
- uplatňovat při řešení problémů různé metody myšlení (logické, matematické, empirické) a myšlenkové operace;
- volit prostředky a způsoby (pomůcky, studijní literaturu, metody a techniky) vhodné pro splnění jednotlivých aktivit, využívat zkušeností a vědomostí nabytých dříve;
- spolupracovat při řešení problémů s jinými lidmi (týmové řešení).

#### **KOMPETENCE VYUŽÍVAT PROSTŘEDKY INFORMAČNÍCH A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ A PRACOVAT S INFORMACEMI**

- pracovat s osobním počítačem a dalšími prostředky informačních a komunikačních technologií;
- pracovat s běžným základním a aplikačním programovým vybavením;
- učit se používat nové aplikace;
- komunikovat elektronickou poštou a využívat další prostředky online a offline komunikace;
- získávat informace z otevřených zdrojů, zejména pak s využitím celosvětové sítě Internet;
- pracovat s informacemi z různých zdrojů nesenými na různých médiích (tištěných, elektronických, audiovizuálních), a to i s využitím prostředků informačních a komunikačních technologií;
- uvědomovat si nutnost posuzovat rozdílnou věrohodnost různých informačních zdrojů a kriticky přistupovat k získaným informacím, být mediálně gramotní.

#### **MATEMATICKÉ KOMPETENCE**

- správně používat a převádět běžné jednotky;
- používat pojmy kvantifikujícího charakteru;
- provádět reálný odhad výsledku řešení dané úlohy;
- nacházet vztahy mezi jevy a předměty při řešení praktických úkolů, umět je vymezit, popsat a správně využít pro dané řešení;
- číst a vytvářet různé formy grafického znázornění (tabulky, diagramy, grafy, schémata apod.);
- aplikovat znalosti o základních tvarech předmětů a jejich vzájemné poloze v rovině i prostoru;
- efektivně aplikovat matematické postupy při řešení různých praktických úkolů v běžných situacích.

#### **KOMPETENCE K PRACOVNÍMU UPLATNĚNÍ A PODNIKATELSKÝM AKTIVITÁM**

- mít odpovědný postoj k vlastní profesní budoucnosti a tedy i vzdělávání;

- uvědomovat si význam celoživotního učení a být připraveni přizpůsobovat se měnícím se pracovním podmínkám;
- mít přehled o možnostech uplatnění na trhu práce v daném oboru;
- cílevědomě a zodpovědně rozhodovat o své budoucí profesní a vzdělávací dráze;
- znát obecná práva a povinnosti zaměstnavatelů a pracovníků;
- rozumět podstatě a principům podnikání, mít představu o právních, ekonomických, administrativních, osobnostních a etických aspektech soukromého podnikání;
- dokázat vyhledávat a posuzovat podnikatelské příležitosti v souladu s realitou tržního prostředí, svými předpoklady a dalšími možnostmi.

#### **OBČANSKÉ KOMPETENCE A KULTURNÍ POVĚDOMÍ**

- jednat odpovědně, samostatně a iniciativně nejen ve vlastním zájmu, ale i ve veřejném zájmu;
- dodržovat zákony, respektovat práva a osobnost druhých lidí (popř. jejich kulturní specifika), vystupovat proti nesnášenlivosti, xenofobii a diskriminaci;
- jednat v souladu s morálními principy a zásadami společenského chování, přispívat k uplatňování hodnot demokracie;
- uvědomovat si – v rámci plurality a multikulturního soužití – vlastní kulturní, národní a osobnostní identitu, přistupovat s aktivní tolerancí k identitě druhých;
- zajímat se aktivně o politické a společenské dění u nás a ve světě;
- chápat význam životního prostředí pro člověka a jednat v duchu udržitelného rozvoje;
- uznávat hodnotu života, uvědomovat si odpovědnost za vlastní život a spoluodpovědnost při zabezpečování ochrany života a zdraví ostatních;
- uznávat tradice a hodnoty svého národa, chápat jeho minulost i současnost v evropském a světovém kontextu;
- podporovat hodnoty místní, národní, evropské i světové kultury a mít k nim vytvořen pozitivní vztah.

#### **PERSONÁLNÍ A SOCIÁLNÍ KOMPETENCE**

- posuzovat reálně své fyzické a duševní možnosti, odhadovat důsledky svého jednání a chování v různých situacích;
- stanovovat si cíle a priority podle svých osobních schopností, zájmové a pracovní orientace a životních podmínek;
- reagovat adekvátně na hodnocení svého vystupování a způsobu jednání ze strany jiných lidí, přijímat radu i kritiku;
- ověřovat si získané poznatky, kriticky zvažovat názory, postoje a jednání jiných lidí;
- mít odpovědný vztah ke svému zdraví, pečovat o svůj fyzický i duševní rozvoj, být si vědomi důsledků nezdravého životního stylu a závislostí;
- adaptovat se na měnící se životní a pracovní podmínky a podle svých schopností a možností je pozitivně ovlivňovat, být připraveni řešit své sociální i ekonomické záležitosti, být finančně gramotní;
- pracovat v týmu a podílet se na realizaci společných pracovních a jiných činností;
- přijímat a plnit odpovědně svěřené úkoly;
- podněcovat práci týmu vlastními návrhy na zlepšení práce a řešení úkolů, nezaújatě zvažovat návrhy druhých;
- přispívat k vytváření vstřícných mezilidských vztahů a k předcházení osobním konfliktům, nepodléhat předsudkům a stereotypům v přístupu k druhým.

## KOMUNIKATIVNÍ KOMPETENCE

- vyjadřovat se přiměřeně k účelu jednání a komunikační situaci v projevech mluvených i psaných a vhodně se prezentovat;
- formulovat své myšlenky srozumitelně a souvisle, v písemné podobě přehledně a jazykově správně;
- účastnit se aktivně diskusí, formulovat a obhajovat své názory a postoje;
- zpracovávat administrativní písemnosti, pracovní dokumenty i souvislé texty na běžná i odborná témata;
- dodržovat jazykové a stylistické normy i odbornou terminologii;
- zaznamenávat písemně podstatné myšlenky a údaje z textů a projevů jiných lidí (přednášek, diskusí, porad apod.);
- vyjadřovat se a vystupovat v souladu se zásadami kultury projevu a chování;
- dosáhnout jazykové způsobilosti potřebné pro komunikaci v cizojazyčném prostředí nejméně v jednom cizím jazyce;
- dosáhnout jazykové způsobilosti potřebné pro pracovní uplatnění dle potřeb a charakteru příslušné odborné kvalifikace (např. porozumět běžné odborné terminologii a pracovním pokynům v písemné i ústní formě);
- chápat výhody znalosti cizích jazyků pro životní i pracovní uplatnění, být motivováni k prohlubování svých jazykových dovedností v celoživotním učení.

## Odborné kompetence

### JEDNAT EKONOMICKY A V SOULADU SE STRATEGIÍ UDRŽITELNÉHO ROZVOJE, TZN., ABY ABSOLVENTI:

- znali význam, účel a užitečnost vykonávané práce, její finanční, popř. společenské ohodnocení;
- nakládali s materiály, energiemi, odpady, vodou a jinými látkami ekonomicky a s ohledem na životní prostředí.

### USILOVAT O NEJVYŠŠÍ KVALITU SVÉ PRÁCE, VÝROBKŮ NEBO SLUŽEB, TZN., ABY ABSOLVENTI:

- chápali kvalitu jako významný nástroj konkurenceschopnosti a dobrého jména podniku;
- dodržovali stanovené normy (standarty) a předpisy související se systémem řízení jakosti zavedeným na pracovišti.

### DBÁT NA BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, TZN., ABY ABSOLVENTI:

- chápali bezpečnost práce jako nedílnou součást péče o zdraví své i spolupracovníků (i dalších osob vyskytujících se na pracovištích, např. klientů, zákazníků, návštěvníků) i jako součást řízení jakosti a jednu z podmínek získání či udržení certifikátu jakosti podle příslušných norem;
- znali a dodržovali základní právní předpisy týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence;
- osvojili si zásady a návyky bezpečné a zdravé neohrožující pracovní činnosti včetně zásad ochrany zdraví při práci u zařízení se zobrazovacími jednotkami (monitory, displeje apod.), rozpoznali možnost nebezpečí úrazu nebo ohrožení zdraví a byli schopni zajistit odstranění závad a možných rizik;
- znali systém péče o zdraví pracujících (včetně preventivní péče, uměli uplatňovat nároky na ochranu zdraví v souvislosti s prací, nároky vzniklé úrazem nebo poškozením zdraví v souvislosti s vykonáváním práce);



- byli vybaveni vědomostmi o zásadách poskytování první pomoci při náhlém onemocnění nebo úrazu a dokázali první pomoc sami poskytnout.

### **SEŘIZOVAT BĚŽNÉ DRUHY KONVENČNÍCH I CNC VÝROBNÍCH STROJŮ, ZAŘÍZENÍ A LINEK PRO VYKONÁVÁNÍ STŘEDNĚ NÁROČNÝCH TECHNOLOGICKÝCH OPERACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- seřizovali s použitím výrobní a technologické dokumentace alespoň jeden druh výrobních strojů, zařízení a linek (např. obráběcích, tvářecích aj.) a technologicky souvisejících manipulačních prostředků;
- nastavovali předepsané technologické podmínky výrobních strojů, zařízení a linek;
- upínali nástroje a výrobní pomůcky a seřizovali jejich polohu;
- vkládali programy do CNC strojů jak dílenským způsobem programování, tak pomocí převodů CAD/CAM;
- vytvářeli pro CNC výrobní stroje dílenské programy;
- prováděli modifikaci, korekci a odzkoušení programů pro CNC stroje;
- kontrolovali dosažení žádoucích výsledků seřízení výrobních strojů, zařízení a linek.

### **OBRÁBĚT MATERIÁLY NA BĚŽNÝCH DRUZÍCH OBRÁBĚCÍCH STROJŮ ZÁKLADNÍMI TECHNOLOGICKÝMI OPERACEMI, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- volili nástroje, nářadí, měřidla a další pracovní pomůcky, pomocné materiály a hmoty pro vykonání předepsané technologické operace, respektovali přitom požární, hygienická a ekologická hlediska;
- nastavovali předepsané technologické podmínky strojů, popř. je samostatně volili v závislosti na charakteru pracovní operace, materiálu, tvaru a požadované jakosti povrchu obrobku, materiálech nástrojů, upínacích prostředcích a dalších vlivech;
- upínali obrobky s ohledem na jejich tvar a velikost, způsob obrábění a požadavky na rozměrové a geometrické tolerance;
- používali nástroje, upínací prostředky, měřidla a měřicí pomůcky, pomocné a pracovní prostředky a hmoty v souladu se stanoveným či zvoleným pracovním postupem;
- obsluhovali základní druhy konvenčních a číslicově řízených obráběcích strojů při obrábění technologicky středně složitých obrobků;
- posuzovali možnosti využití běžných způsobů nekonvenčního obrábění (elektroerozivní, laser, ultrazvuk atd.);
- kontrolovali rozměry, tvar, vzájemnou polohu ploch a jakost povrchu obrobků;
- ošetřovali obráběcí stroje, prováděli jejich běžnou údržbu a drobné opravy;
- rozlišovali obráběné materiály podle jejich normovaného označení, znali jejich vlastnosti a zohledňovali je při jejich zpracování;
- určovali s využitím pracovních podkladů druh a typ strojního zařízení pro vykonání předepsané technologické operace.

### **PRACOVAT S TECHNICKOU DOKUMENTACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- získávali relevantní informace z výrobní dokumentace v konvenční i elektronické podobě;
- vyhledávali informace v normách, katalozích aj. informačních zdrojích;
- aplikovali a využívali získané informace ve výrobních procesech, při seřizování výrobních strojů, zařízení a linek, volbě technologických podmínek apod.;
- zobrazovali základní strojní součásti s podporou počítačového software ve dvojrozměrném a trojrozměrném zobrazení;
- vytvářeli pracovní postupy, stanovovali pracovní podmínky a volili nástroje a nářadí technologicky nesložitých pracovních operací (i s využitím příslušného software na PC);

- prováděli pomocné výpočty a pořizovali pomocné dílenské náčrty zhotovovaných dílů, návrhů úprav výrobních pomůcek apod.

## 1. Soustružení

115,5 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí základní úkoly a povinnosti organizace při zajišťování BOZP</li> <li>- dodržuje ustanovení týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence</li> <li>- uvede základní bezpečnostní požadavky při práci se stroji a zařízeními na pracovišti a dbá na jejich dodržování</li> <li>- při obsluze, běžné údržbě a čištění strojů a zařízení postupuje v souladu s předpisy a pracovními postupy</li> <li>- kreslí náčrty strojních součástí a prvků konstrukcí, nářadí, nástrojů, přípravků, měřidel aj. výrobních pomůcek pro strojírenskou výrobu</li> <li>- čte technologické postupy, pracovní postupy jednotlivých technologických operací, návodky aj. technologickou dokumentaci</li> <li>- volí pro jednotlivé operace potřebné komunální i operační nářadí, nástroje, měřidla a další výrobní pomůcky</li> <li>- stanovuje technologické podmínky a parametry provádění jednotlivých operací</li> <li>- obsluhuje základní druhy obráběcích strojů při vykonávání běžných technologických operací</li> <li>- ošetřuje obráběcí stroje, provádí jejich běžnou údržbu a odstraňuje drobné závady</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Soustružení kovů</li> <li>1.1 Bezpečnost práce</li> <li>1.1.1 Normy ČSN EN</li> <li>1.1.2 Ochranné pomůcky</li> <li>1.1.3 Hygiena práce</li> <li>1.2 Praktické ověření znalostí z II. ročníku</li> <li>1.2.1 Volba pracovních postupů</li> <li>1.2.2 Nástroje, měřidla</li> <li>1.3 Soustružení kuželových ploch</li> <li>1.3.1 Vnějších</li> <li>1.3.2 Vnitřních</li> <li>1.3.3 Postup práce</li> <li>1.3.4 Nástroje, nářadí, měřidla</li> <li>1.4 Soustružení závitů</li> <li>1.4.1 Vnějších</li> <li>1.4.2 Vnitřních</li> <li>1.4.3 Postup soustružení nástrojů</li> <li>1.4.4 Nástroje, měřidla</li> <li>1.5 Dokončovací práce na soustruhu</li> <li>1.5.1 Pilování</li> <li>1.5.2 Leštění</li> <li>1.5.3 Rýhování</li> <li>1.5.4 Vroubkování</li> <li>1.6 Souborná práce</li> <li>1.7 Soustružení tvarových ploch</li> <li>1.7.1 Tvarovými noži, sdruženým posuvem podle šablon</li> <li>1.7 Souborná a kontrolní práce</li> </ul> |
| pokrytí průřezových témat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Člověk a svět práce</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## 2. Frézování

115,5 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- při obsluze, běžné údržbě a čištění strojů a zařízení postupuje v souladu s předpisy a pracovními postupy</li> <li>- volí pro jednotlivé operace potřebné komunální i operační nářadí, nástroje, měřidla a další výrobní pomůcky</li> <li>- stanovuje technologické podmínky a parametry provádění jednotlivých operací</li> <li>- ošetřuje obráběcí stroje, provádí jejich běžnou údržbu a odstraňuje drobné závady</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>2. Frézování</li> <li>2.1 Bezpečnost práce</li> <li>2.1.1 Normy ČSN EN</li> <li>2.1.2 Ochranné pomůcky</li> <li>2.1.3 Hygiena práce</li> <li>2.2 Praktické ověření znalostí z II. ročníku</li> <li>2.3 Frézování s použitím dělicího přístroje</li> <li>2.3.1 Druhy dělicích přístrojů a jejich použití</li> <li>2.3.2 Způsoby dělení - nepřímé, jednoduché, diferenciální a složené</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- upíná na obráběcích strojích nástroje, přípravky a upínací zařízení obrobků, seřizuje jejich polohu</li> <li>- nastavuje na obráběcích strojích polohu dorazů, nárazkových mechanismů apod. zařízení, nastavuje technologické podmínky (otáčky, posuvy)</li> </ul> | 2.3.3 Seřízení a sestavení převodů výměnných ozubených kol<br>2.4 Frézování ozubených kol<br>2.4.1 Způsoby frézování ozubených kol<br>2.4.2 Druhy nástrojů<br>2.4.3 Výroba ozubených kol<br>2.4.4 Výpočty a měření<br>2.5 Frézování tvarových ploch na otočném stole<br>2.5.1 Druhy otočných stolů, výpočty<br>2.5.2 Ustavení otočných stolů<br>2.6 Frézování šroubovic<br>2.6.1 Seznámení<br>2.6.2 Vrtání v přesných roztečích<br>2.6.3 Druhy nástrojů, řezné podmínky<br>2.7 Souborná kontrolní práce |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Člověk a svět práce</b>                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

### 3. Základy NC programování

115,5 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- uvede základní bezpečnostní požadavky při práci se stroji a zařízeními na pracovišti a dbá na jejich dodržování</li> <li>- uvede povinnosti pracovníka i zaměstnavatele v případě pracovního úrazu</li> <li>- kreslí výkresy strojních součástí pomocí CAD (také k tvorbě programů pro CNC stroje)</li> <li>- čte výkresy jednodušších sestavení, rozpisky součástí, kusovníky a další související dokumentaci</li> <li>- využívá k práci s konstrukční a technologickou dokumentací výpočetní techniku s příslušnými aplikačními programy</li> <li>- volí pro jednotlivé operace potřebné komunální i operační nářadí, nástroje, měřidla a další výrobní pomůcky</li> <li>- stanovuje technologické podmínky a parametry provádění jednotlivých operací</li> <li>- popíše základní celky CNC strojů a jejich funkci</li> <li>- popíše systémy uložení a upínání nástrojů, způsoby jejich kódování a seřizování</li> <li>- vytváří na strojích zadáváním z řídicího panelu v rámci dílenského programování nebo přenosem CAD tvarů do CAM software programy pro obráběcí operace</li> </ul> | 3. Základy NC programování<br>3.1 Úvod, OBP<br>3.2 Tvorba a výroba technologicky jednoduchých součástí – soustružení<br>3.2.1 Tvorba programů na PC<br>3.2.2 Ověření programů v grafické simulaci<br>3.2.3 Upínání a seřizování nástrojů<br>3.2.4 Výroba a kontrola součástí<br>3.3 Tvorba a výroba technologicky jednoduchých součástí – frézování<br>3.3.1 Tvorba programů na PC<br>3.3.2 Ověření programů v grafické simulaci<br>3.3.3 Upínání a seřizování nástrojů<br>3.3.4 Výroba a kontrola součástí |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>technologicky nesložitých obrobků</li> <li>vytváří na PC programy pro obráběcí operace technologicky složitějších obrobků</li> <li>ověřuje vytvořené programy pomocí dráhové, grafické a pohybové simulace a v případě potřeby je upravuje</li> </ul> |  |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b><br><b>Člověk a svět práce</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b><br><b>Občan v demokratické společnosti</b>                                                                                                       |  |

## 4. Automatizace

115,5 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>dodržuje ustanovení týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence</li> <li>uvede základní bezpečnostní požadavky při práci se stroji a zařízeními na pracovišti a dbá na jejich dodržování</li> <li>poskytne první pomoc při úrazu na pracovišti</li> <li>uvede povinnosti pracovníka i zaměstnavatele v případě pracovního úrazu</li> <li>využívá k práci s konstrukční a technologickou dokumentací výpočetní techniku s příslušnými aplikačními programy</li> <li>stanovuje technologické podmínky a parametry provádění jednotlivých operací</li> <li>ověřuje vytvořené programy pomocí dráhové, grafické a pohybové simulace a v případě potřeby je upravuje</li> <li>uvede možnosti a způsoby mechanizace a automatizace technologických operací</li> <li>navrhuje možnosti vybavení či doplnění technologických pracovišť PRaM a prostředky pro dopravu a manipulaci</li> </ul> | 4. Automatizace<br>4.1 Vakuová technika<br>4.1.1 Základní pojmy, použití vakua<br>4.1.2 Výroba vakua, přísavky, způsoby aplikace<br>4.1.3 Výpočet a bezpečnost u vakuových systémů<br>4.2 Průmyslové roboty a manipulátory<br>4.2.1 Vývoj automatizace, základní pojmy<br>4.2.2 Charakteristika PRaM<br>4.2.3 Kinematika PRaM<br>4.2.4 Dynamika PRaM<br>4.2.5 Pohony<br>4.2.6 Výstupní hlavice PRaM<br>4.2.7 Návrh robotizovaného pracoviště (RTP)<br>4.2.8 Simulační program R 32<br>4.3 Základy releových obvodů<br>4.3.1 Základy elektrotechniky, kreslení releových obvodů<br>4.3.2 Základní logické funkce, realizace pomocí kontaktů, práce na panelu<br>4.3.4 Realizace ovládacích obvodů, releový obvod, práce na panelu<br>4.3.5 Releové řízení |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Občan v demokratické společnosti</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b><br><b>Informační a komunikační technologie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

#### 4. ročník, 7 h týdně, povinný

### Klíčové kompetence

#### KOMPETENCE K UČENÍ

- mít pozitivní vztah k učení a vzdělávání;
- ovládat různé techniky učení, umět si vytvořit vhodný studijní režim a podmínky;
- uplatňovat různé způsoby práce s textem (zvl. studijní a analytické čtení), umět efektivně vyhledávat a zpracovávat informace, být čtenářsky gramotný;
- s porozuměním poslouchat mluvené projevy (např. výklad, přednášku, proslov aj.), pořizovat si poznámky;
- využívat ke svému učení různé informační zdroje včetně zkušeností svých i jiných lidí;
- sledovat a hodnotit pokrok při dosahování cílů svého učení, přijímat hodnocení výsledků svého učení ze strany jiných lidí;
- znát možnosti svého dalšího vzdělávání, zejména v oboru a povolání.

#### KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

- porozumět zadání úkolu nebo určit jádro problému, získat informace potřebné k řešení problému, navrhnout způsob řešení, popř. varianty řešení, a zdůvodnit jej, vyhodnotit a ověřit správnost zvoleného postupu a dosažené výsledky;
- uplatňovat při řešení problémů různé metody myšlení (logické, matematické, empirické) a myšlenkové operace;
- volit prostředky a způsoby (pomůcky, studijní literaturu, metody a techniky) vhodné pro splnění jednotlivých aktivit, využívat zkušeností a vědomostí nabytých dříve;
- spolupracovat při řešení problémů s jinými lidmi (týmové řešení).

#### KOMPETENCE VYUŽÍVAT PROSTŘEDKY INFORMAČNÍCH A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ A PRACOVAT S INFORMACEMI

- pracovat s osobním počítačem a dalšími prostředky informačních a komunikačních technologií;
- pracovat s běžným základním a aplikačním programovým vybavením;
- učit se používat nové aplikace;
- komunikovat elektronickou poštou a využívat další prostředky online a offline komunikace;
- získávat informace z otevřených zdrojů, zejména pak s využitím celosvětové sítě Internet;
- pracovat s informacemi z různých zdrojů nesenými na různých médiích (tištěných, elektronických, audiovizuálních), a to i s využitím prostředků informačních a komunikačních technologií;
- uvědomovat si nutnost posuzovat rozdílnou věrohodnost různých informačních zdrojů a kriticky přistupovat k získaným informacím, být mediálně gramotní.

#### MATEMATICKÉ KOMPETENCE

- správně používat a převádět běžné jednotky;
- používat pojmy kvantifikujícího charakteru;
- provádět reálný odhad výsledku řešení dané úlohy;
- nacházet vztahy mezi jevy a předměty při řešení praktických úkolů, umět je vymezit, popsat a správně využít pro dané řešení;
- číst a vytvářet různé formy grafického znázornění (tabulky, diagramy, grafy, schémata apod.);

- aplikovat znalosti o základních tvarech předmětů a jejich vzájemné poloze v rovině i prostoru;
- efektivně aplikovat matematické postupy při řešení různých praktických úkolů v běžných situacích.

#### **KOMPETENCE K PRACOVNÍMU UPLATNĚNÍ A PODNIKATELSKÝM AKTIVITÁM**

- mít odpovědný postoj k vlastní profesní budoucnosti a tedy i vzdělávání; uvědomovat si význam celoživotního učení a být připraveni přizpůsobovat se měnícím se pracovním podmínkám;
- mít přehled o možnostech uplatnění na trhu práce v daném oboru; cílevědomě a zodpovědně rozhodovat o své budoucí profesní a vzdělávací dráze;
- mít reálnou představu o pracovních, platových a jiných podmínkách v oboru a o požadavcích zaměstnavatelů na pracovníky a umět je srovnávat se svými představami a předpoklady;
- umět získávat a vyhodnocovat informace o pracovních i vzdělávacích příležitostech, využívat poradenských a zprostředkovatelských služeb jak z oblasti světa práce, tak vzdělávání;
- vhodně komunikovat s potenciálními zaměstnavateli, prezentovat svůj odborný potenciál a své profesní cíle;
- znát obecná práva a povinnosti zaměstnavatelů a pracovníků;
- rozumět podstatě a principům podnikání, mít představu o právních, ekonomických, administrativních, osobnostních a etických aspektech soukromého podnikání; dokázat vyhledávat a posuzovat podnikatelské příležitosti v souladu s realitou tržního prostředí, svými předpoklady a dalšími možnostmi.

#### **OBČANSKÉ KOMPETENCE A KULTURNÍ POVĚDOMÍ**

- jednat odpovědně, samostatně a iniciativně nejen ve vlastním zájmu, ale i ve veřejném zájmu;
- dodržovat zákony, respektovat práva a osobnost druhých lidí (popř. jejich kulturní specifika), vystupovat proti nesnášenlivosti, xenofobii a diskriminaci;
- jednat v souladu s morálními principy a zásadami společenského chování, přispívat k uplatňování hodnot demokracie;
- uvědomovat si – v rámci plurality a multikulturního soužití – vlastní kulturní, národní a osobnostní identitu, přistupovat s aktivní tolerancí k identitě druhých;
- zajímat se aktivně o politické a společenské dění u nás a ve světě;
- chápat význam životního prostředí pro člověka a jednat v duchu udržitelného rozvoje;
- uznávat hodnotu života, uvědomovat si odpovědnost za vlastní život a spoluodpovědnost při zabezpečování ochrany života a zdraví ostatních;
- uznávat tradice a hodnoty svého národa, chápat jeho minulost i současnost v evropském a světovém kontextu;
- podporovat hodnoty místní, národní, evropské i světové kultury a mít k nim vytvořen pozitivní vztah.

#### **PERSONÁLNÍ A SOCIÁLNÍ KOMPETENCE**

- posuzovat reálně své fyzické a duševní možnosti, odhadovat důsledky svého jednání a chování v různých situacích;
- stanovovat si cíle a priority podle svých osobních schopností, zájmové a pracovní orientace a životních podmínek;
- reagovat adekvátně na hodnocení svého vystupování a způsobu jednání ze strany jiných lidí, přijímat radu i kritiku;

- ověřovat si získané poznatky, kriticky zvažovat názory, postoje a jednání jiných lidí;
- mít odpovědný vztah ke svému zdraví, pečovat o svůj fyzický i duševní rozvoj, být si vědomi důsledků nezdravého životního stylu a závislostí;
- adaptovat se na měnící se životní a pracovní podmínky a podle svých schopností a možností je pozitivně ovlivňovat, být připraveni řešit své sociální i ekonomické záležitosti, být finančně gramotní;
- pracovat v týmu a podílet se na realizaci společných pracovních a jiných činností;
- přijímat a plnit odpovědně svěřené úkoly;
- podněcovat práci týmu vlastními návrhy na zlepšení práce a řešení úkolů, nezaujatě zvažovat návrhy druhých;
- přispívat k vytváření vstřícných mezilidských vztahů a k předcházení osobním konfliktům, nepodléhat předsudkům a stereotypům v přístupu k druhým.

### **KOMUNIKATIVNÍ KOMPETENCE**

- vyjadřovat se přiměřeně k účelu jednání a komunikační situaci v projevech mluvených i psaných a vhodně se prezentovat;
- formulovat své myšlenky srozumitelně a souvisle, v písemné podobě přehledně a jazykově správně;
- účastnit se aktivně diskusí, formulovat a obhajovat své názory a postoje;
- zpracovávat administrativní písemnosti, pracovní dokumenty i souvislé texty na běžná i odborná témata;
- dodržovat jazykové a stylistické normy i odbornou terminologii;
- zaznamenávat písemně podstatné myšlenky a údaje z textů a projevů jiných lidí (přednášek, diskusí, porad apod.);
- vyjadřovat se a vystupovat v souladu se zásadami kultury projevu a chování;
- dosáhnout jazykové způsobilosti potřebné pro komunikaci v cizojazyčném prostředí nejméně v jednom cizím jazyce;
- dosáhnout jazykové způsobilosti potřebné pro pracovní uplatnění dle potřeb a charakteru příslušné odborné kvalifikace (např. porozumět běžné odborné terminologii a pracovním pokynům v písemné i ústní formě);
- chápat výhody znalosti cizích jazyků pro životní i pracovní uplatnění, být motivováni k prohlubování svých jazykových dovedností v celoživotním učení.

### **Odborné kompetence**

#### **JEDNAT EKONOMICKY A V SOULADU SE STRATEGIÍ UDRŽITELNÉHO ROZVOJE, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- znali význam, účel a užitečnost vykonávané práce, její finanční, popř. společenské ohodnocení;
- zvažovali při plánování a posuzování určité činnosti (v pracovním procesu i v běžném životě) možné náklady, výnosy a zisk, vliv na životní prostředí, sociální dopady;
- efektivně hospodařili s finančními prostředky;
- nakládali s materiály, energiemi, odpady, vodou a jinými látkami ekonomicky a s ohledem na životní prostředí.

#### **USILOVAT O NEJVYŠŠÍ KVALITU SVÉ PRÁCE, VÝROBKŮ NEBO SLUŽEB, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- chápali kvalitu jako významný nástroj konkurenceschopnosti a dobrého jména podniku;
- dodržovali stanovené normy (standarty) a předpisy související se systémem řízení jakosti zavedeným na pracovišti;

- dbali na zabezpečování parametrů (standardů) kvality procesů, výrobků nebo služeb, zohledňovali požadavky klienta (zákazníka, občana).

**DBÁT NA BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- znali a dodržovali základní právní předpisy týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence;
- osvojili si zásady a návyky bezpečné a zdravé neohrožující pracovní činnosti včetně zásad ochrany zdraví při práci u zařízení se zobrazovacími jednotkami (monitory, displeje apod.), rozpoznali možnost nebezpečí úrazu nebo ohrožení zdraví a byli schopni zajistit odstranění závad a možných rizik;
- znali systém péče o zdraví pracujících (včetně preventivní péče, uměli uplatňovat nároky na ochranu zdraví v souvislosti s prací, nároky vzniklé úrazem nebo poškozením zdraví v souvislosti s vykonáváním práce);
- byli vybaveni vědomostmi o zásadách poskytování první pomoci při náhlém onemocnění nebo úrazu a dokázali první pomoc sami poskytnout;
- chápali bezpečnost práce jako nedílnou součást péče o zdraví své i spolupracovníků (i dalších osob vyskytujících se na pracovištích, např. klientů, zákazníků, návštěvníků) i jako součást řízení jakosti a jednu z podmínek získání či udržení certifikátu jakosti podle příslušných norem.

**SEŘIZOVAT BĚŽNÉ DRUHY KONVENČNÍCH I CNC VÝROBNÍCH STROJŮ, ZAŘÍZENÍ A LINEK PRO VYKONÁVÁNÍ STŘEDNĚ NÁROČNÝCH TECHNOLOGICKÝCH OPERACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- seřizovali s použitím výrobní a technologické dokumentace alespoň jeden druh výrobních strojů, zařízení a linek (např. obráběcích, tvářecích aj.) a technologicky souvisejících manipulačních prostředků;
- nastavovali předepsané technologické podmínky výrobních strojů, zařízení a linek;
- upínali nástroje a výrobní pomůcky a seřizovali jejich polohu;
- vkládali programy do CNC strojů jak dílenským způsobem programování, tak pomocí převodů CAD/CAM;
- vytvářeli pro CNC výrobní stroje dílenské programy;
- prováděli modifikaci, korekci a odzkoušení programů pro CNC stroje;
- kontrolovali dosažení žádoucích výsledků seřízení výrobních strojů, zařízení a linek.

**OBRÁBĚT MATERIÁLY NA BĚŽNÝCH DRUŽÍCH OBRÁBĚCÍCH STROJŮ ZÁKLADNÍMI TECHNOLOGICKÝMI OPERACEMI, TZN., ABY ABSOLVENTI:**

- volili nástroje, nářadí, měřidla a další pracovní pomůcky, pomocné materiály a hmoty pro vykonání předepsané technologické operace, respektovali přitom požární, hygienická a ekologická hlediska;
- nastavovali předepsané technologické podmínky strojů, popř. je samostatně volili v závislosti na charakteru pracovní operace, materiálu, tvaru a požadované jakosti povrchu obrobku, materiálech nástrojů, upínacích prostředcích a dalších vlivech;
- upínali obrobky s ohledem na jejich tvar a velikost, způsob obrábění a požadavky na rozměrové a geometrické tolerance;
- používali nástroje, upínací prostředky, měřidla a měřicí pomůcky, pomocné a pracovní prostředky a hmoty v souladu se stanoveným či zvoleným pracovním postupem;
- kontrolovali rozměry, tvar, vzájemnou polohu ploch a jakost povrchu obrobků;
- obsluhovali základní druhy konvenčních a číslíkově řízených obráběcích strojů při obrábění technologicky středně složitých obrobků;

- rozlišovali obráběné materiály podle jejich normovaného označení, znali jejich vlastnosti a zohledňovali je při jejich zpracování;
- určovali s využitím pracovních podkladů druh a typ strojního zařízení pro vykonání předepsané technologické operace.

#### PRACOVAT S TECHNICKOU DOKUMENTACÍ, TZN., ABY ABSOLVENTI:

- získávali relevantní informace z výrobní dokumentace v konvenční i elektronické podobě;
- vyhledávali informace v normách, katalozích aj. informačních zdrojích;
- aplikovali a využívali získané informace ve výrobních procesech, při seřizování výrobních strojů, zařízení a linek, volbě technologických podmínek apod.;
- zobrazovali základní strojní součásti s podporou počítačového software ve dvojrozměrném a trojrozměrném zobrazení;
- vytvářeli pracovní postupy, stanovovali pracovní podmínky a volili nástroje a nářadí technologicky nesložitých pracovních operací (i s využitím příslušného software na PC);
- prováděli pomocné výpočty a pořizovali pomocné dílenské náčrty zhotovovaných dílů, návrhů úprav výrobních pomůcek apod.

#### 1. Automatizace a robotizace

98 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- dodržuje ustanovení týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence</li> <li>- uvede základní bezpečnostní požadavky při práci se stroji a zařízeními na pracovišti a dbá na jejich dodržování</li> <li>- poskytne první pomoc při úrazu na pracovišti</li> <li>- uvede povinnosti pracovníka i zaměstnavatele v případě pracovního úrazu</li> <li>- navrhuje, sestavuje a zakresluje základní vakuové části a systémy</li> <li>- posuzuje vhodnost použití podtlakového systému pro danou operaci</li> </ul>                 | 1. Vakuová technika<br>1.1 Základní pojmy, použití vakua<br>1.2 Výroba vakua, přísavky, způsoby aplikace<br>1.3 Výpočet a bezpečnost u vakuových systémů                                                                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- využívá k práci s konstrukční a technologickou dokumentací výpočetní techniku s příslušnými aplikačními programy</li> <li>- stanovuje technologické podmínky a parametry provádění jednotlivých operací</li> <li>- ověřuje vytvořené programy pomocí dráhové, grafické a pohybové simulace a v případě potřeby je upravuje</li> <li>- uvede možnosti a způsoby mechanizace a automatizace technologických operací</li> <li>- navrhuje možnosti vybavení či doplnění technologických pracovišť PRaM a prostředky pro dopravu a manipulaci</li> </ul> | 2. Průmyslové roboty a manipulátory<br>2.1 Vývoj automatizace, základní pojmy<br>2.2 Charakteristika PRaM<br>2.3 Kinematika PRaM<br>2.4 Dynamika PRaM<br>2.5 Pohony PRaM<br>2.6 Výstupní hlavice PRaM<br>2.7 Návrh robotizovaného pracoviště (RTP)<br>2.8 Programování robotů |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- využívá k práci s konstrukční a technologickou dokumentací výpočetní techniku s příslušnými aplikačními</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3. Pneumatika<br>3.1 Úvod do pneumatiky, základní pneumatické prvky                                                                                                                                                                                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>programy</li> <li>- uvede možnosti a způsoby mechanizace a automatizace technologických operací</li> <li>- čte výkresy pneumatických schémat, diagnostikuje poruchy obvodu</li> <li>- sestavuje a seřizuje jednoduché pneumatické a hydraulické obvody</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>3.2 Základní pneumatické prvky, základní úlohy pneumatického řízení</p> <p>3.3 Práce na panelu FESTO, seznámení se s programem FLUIDSIM</p> <p>3.4 Praktické příklady s jedním pneumotorem, práce na panelu FESTO</p> <p>3.5 Úlohy se dvěma a více pneumotory, řešení pomocí fází</p>                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí základní úkoly a povinnosti organizace při zajišťování BOZP</li> <li>- dodržuje ustanovení týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence</li> <li>- uvede možnosti použití hydraulického pohonu v mechanizaci a automatizaci technologických procesů</li> <li>- čte výkresy hydraulických schémat, sestavuje a diagnostikuje hydraulické obvody</li> <li>- zapojuje a seřizuje jednoduché hydraulické obvody</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>4. Hydraulika</p> <p>4.1 Úvod do hydrauliky, základní hydraulické prvky a obvody</p> <p>4.2 Základní úlohy hydraulického řízení, práce na panelu FESTO</p> <p>4.3 Praktické příklady zapojení s jedním hydromotorem</p> <p>4.4 Úlohy se dvěma hydromotory</p>                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- dodržuje ustanovení týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence</li> <li>- uvede příklady bezpečnostních rizik, event. nejčastější příčiny úrazů a jejich prevenci</li> <li>- poskytne první pomoc při úrazu na pracovišti</li> <li>- uvede povinnosti pracovníka i zaměstnavatele v případě pracovního úrazu</li> <li>- využívá k práci s konstrukční a technologickou dokumentací výpočetní programy</li> <li>- uvede možnosti použití elektrického řízení v mechanizaci a automatizaci technologických procesů</li> <li>- čte výkresy kontaktních schémat, sestavuje a diagnostikuje elektropneumatické obvody</li> <li>- sestavuje a diagnostikuje jednoduché elektropneumatické řídicí obvody</li> </ul> | <p>5. Elektropneumatika</p> <p>5.1 Úvod do elektropneumatiky, základní elektropneumatické prvky, základní úlohy elektropneumatického řízení, práce na panelu FESTO</p> <p>5.2 Praktické příklady elektropneu. řízení, práce na panelu FESTO</p> <p>5.3 Úlohy se dvěma pneumotory, řešení pomocí fází</p> <p>5.4 Praktické příklady, práce na panelu FESTO</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- uvede možnosti použití elektrohydraulického řízení v mechanizaci a automatizaci technologických procesů</li> <li>- čte výkresy elektrohydraulických schémat, sestavuje a diagnostikuje elektrohydraulické obvody</li> <li>- zapojuje a seřizuje základní obvody</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>6. Elektrohydraulika</p> <p>6.1 Úvod do elektrohydrauliky, základní elektrohydraulické prvky</p> <p>6.2 Základní úlohy elektrohydraulického řízení, práce na panelech</p> <p>6.3 Praktické příklady elektrohydraulického řízení, práce na panelu FESTO</p>                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| elektrohydraulického řízení                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- programuje PLC dle mezinárodního standardu IEC 61131-3</li> <li>- programuje základní řídicí funkce programovatelného automatu</li> <li>- sestavuje základní obvody a řídicí programy pro PLC</li> <li>- připojuje PLC do řídicího systému</li> <li>- řídí činnost jednoduchých manipulačních zařízení s využitím programovacích řídicích jednotek</li> <li>- programuje funkce manipulátorů a dalších elektropneumatických a elektrohydraulických systémů</li> </ul> | 7. Programovatelný logický automat (PLC)<br>7.1 Způsoby programování PLC<br>7.2 Postavení PLC v procesu řízení<br>7.3 Základní řídicí programy realizované pomocí PLC<br>7.4 Využití PLC v řízení pneumatických systémů<br>7.5 Řízení pneumatických zařízení a linek pomocí PLC, diagnostika poruch |
| pokrytí průřezových témat<br><b>Informační a komunikační technologie</b><br><b>Občan v demokratické společnosti</b><br><b>Člověk a svět práce</b><br><b>Člověk a životní prostředí</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## 2. Základy NC programování

98 hodin

| výsledky vzdělávání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | učivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- dodržuje ustanovení týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence</li> <li>- při obsluze, běžné údržbě a čištění strojů a zařízení postupuje v souladu s předpisy a pracovními postupy</li> <li>- uvede příklady bezpečnostních rizik, event. nejčastější příčiny úrazů a jejich prevenci</li> <li>- poskytne první pomoc při úrazu na pracovišti</li> <li>- uvede povinnosti pracovníka i zaměstnavatele v případě pracovního úrazu</li> <li>- čte výkresy součástí, vyčte z nich tvar součástí, jejich délkové rozměry a úhly, jejich dovolené úchyly, úchyly geometrického tvaru a vzájemné polohy jejich ploch a prvků, jakost a úpravu povrchu součástí, jejich tepelné zpracování a další požadavky</li> <li>- kreslí výkresy strojních součástí pomocí CAD (také k tvorbě programů pro CNC stroje)</li> <li>- čte výkresy jednodušších sestavení, rozpisky součástí, kusovníky a další související dokumentaci</li> <li>- využívá k práci s konstrukční a</li> </ul> | 2. Úvod, bezpečnost práce<br>2.1 Tvorba a výroba technologicky náročnějších součástí – soustružení<br>2.1.1 Tvorba programů na PC<br>2.1.2 Ověření programů v grafické simulaci<br>2.1.3 Upínání a seřizování nástrojů<br>2.1.4 Výroba a kontrola součástí<br>2.2 Tvorba a výroba technologicky náročnějších součástí – frézování<br>2.2.1 Tvorba programů na PC<br>2.2.2 Ověření programů v grafické simulaci<br>2.2.3 Upínání a seřizování nástrojů<br>2.2.4 Výroba a kontrola součástí |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>technologickou dokumentací výpočetní techniku s příslušnými aplikačními programy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- volí pro jednotlivé operace potřebné komunální i operační nářadí, nástroje, měřidla a další výrobní pomůcky</li> <li>- stanovuje technologické podmínky a parametry provádění jednotlivých operací</li> <li>- popíše základní celky CNC strojů a jejich funkci</li> <li>- popíše systémy uložení a upínání nástrojů, způsoby jejich kódování a seřizování</li> <li>- vytváří na strojích zadáváním z řídicího panelu v rámci dílenského programování nebo přenosem CAD tvarů do CAM software programy pro obráběcí operace technologicky nesložitých obrobků</li> <li>- vytváří na PC programy pro obráběcí operace technologicky složitějších obrobků</li> <li>- ověřuje vytvořené programy pomocí dráhové, grafické a pohybové simulace a v případě potřeby je upravuje</li> <li>- upíná na obráběcích strojích nástroje, přípravky a upínací zařízení obrobků, seřizuje jejich polohu</li> <li>- nastavuje nástroje pro CNC obráběcí stroje s použitím optických přístrojů nebo vlastních funkcí CNC strojů</li> <li>- vkládá programy do CNC strojů, přezkušuje je a provádí jejich korekce</li> <li>- kontroluje výsledky technologických operací, provedených na seřizovaných strojích</li> <li>- sestavuje základní programy řízení pro PLC a řídí jednoduchá zařízení</li> <li>- instruuje a zaškoluje operátory seřizovaných strojů</li> </ul> |  |
| <p>pokrytí průřezových témat</p> <p><b>Informační a komunikační technologie</b></p> <p><b>Člověk a životní prostředí</b></p> <p><b>Člověk a svět práce</b></p> <p><b>Občan v demokratické společnosti</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |

## 7. Personální a materiální zabezpečení vzdělávání

### 7.1 Personální zabezpečení:

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| Český jazyk                          | VŠ |
| Anglický jazyk                       | VŠ |
| Německý jazyk                        | VŠ |
| Literatura a umění                   | VŠ |
| Občanská nauka                       | VŠ |
| Matematika                           | VŠ |
| Seminář z matematiky                 | VŠ |
| Dějepis                              | VŠ |
| Fyzika                               | VŠ |
| Chemie                               | VŠ |
| Informační a komunikační technologie | VŠ |
| Seminář z ICT                        | VŠ |
| Základy ekologie a chemie            | VŠ |
| Tělesná výchova                      | VŠ |
| Ekonomika                            | VŠ |
| Technická dokumentace                | VŠ |
| Strojírenská technologie             | VŠ |
| Strojnictví                          | VŠ |
| Technická mechanika                  | VŠ |
| Elektrotechnika                      | VŠ |
| Elektronika                          | VŠ |
| Mechatronika                         | VŠ |
| Tekutinové mechanismy                | VŠ |
| Základy automatizace                 | VŠ |
| Laboratorní cvičení                  | VŠ |
| Technologie                          | VŠ |
| Odborný výcvik                       | SŠ |

### 7.2 Materiální zabezpečení:

#### Teoretická výuka: budova školy Nábělkova 539

- kmenová učebna – hudební přehrávač, dataprojektor, učební pomůcky
- 3 laboratoře výpočetní techniky – 3x30 PC, 1x18 PC, internet, dataprojektor
- 4 laboratoře elektrických měření
- 1 laboratoř automatizace
- 1 laboratoř programování CNC strojů
- 1 laboratoř PLC
- knihovna
- tělocvična
- posilovna
- hřiště

## 8. Vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami a žáků nadaných

### 8.1 Vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami (SVP)

Za žáky se speciálními vzdělávacími potřebami jsou považováni žáci, kteří k naplnění svých vzdělávacích možností nebo k uplatnění a užívání svých práv na vzdělávání na rovnoprávném základě s ostatními potřebují poskytnutí podpurných opatření. Tito žáci mají právo na bezplatné poskytování podpurných opatření (PO) z výčtu uvedeného v § 16 školského zákona (ŠZ). Podpurná opatření realizuje škola a školské zařízení.

Podpurná opatření se podle organizační, pedagogické a finanční náročnosti člení do pěti stupňů. Podpurná opatření prvního stupně lze uplatnit i bez doporučení školského poradenského zařízení a nemají normovanou finanční náročnost. Podpurná opatření druhého až pátého stupně může škola nebo školské zařízení uplatnit pouze s doporučením školského poradenského zařízení (ŠPZ) a s informovaným souhlasem zletilého žáka nebo zákonného zástupce žáka. Začlenění podpurných opatření do jednotlivých stupňů stanoví Příloha č.1 vyhlášky č. 27/2016 Sb. (dále jen vyhláška). Různé druhy nebo stupně podpurných opatření lze kombinovat za podmínek daných ŠZ a vyhláškou.

Pro žáky s přiznanými podpurnými opatřeními prvního stupně je školní vzdělávací plán (ŠVP) oboru podkladem pro zpracování plánu pedagogické podpory (PLPP) a pro žáky s přiznanými podpurnými opatřeními od druhého stupně je podkladem pro tvorbu individuálního vzdělávacího plánu (IVP). PLPP a IVP dle doporučení ŠPZ zpracovává škola. Při poskytování podpurných opatření je možné zohlednit také § 67 odst. 2 ŠZ, který uvádí, že ředitel školy může ze závažných důvodů, zejména zdravotních, na základě žádosti uvolnit žáka zcela nebo zčásti z vyučování některého předmětu. Žák uvedený v § 16 odst. 9 ŠZ může být uvolněn (nebo nemusí být hodnocen) také z provádění některých činností, ovšem nemůže být uvolněn z předmětu rozhodujícího pro odborné zaměření absolventa. Žák nemůže být uvolněn z odborných teoretických i praktických předmětů (tj. příslušných cvičení, odborného výcviku, učební a odborné praxe) nezbytných pro dosažení odborných kompetencí a výsledků vzdělávání vymezených příslušným RVP a ŠVP oboru, z předmětů nebo obsahových částí propedeutických pro odborné vzdělávání a pro získání požadovaných gramotností nebo předmětů a obsahových částí závěrečné zkoušky s výučním listem.

V případě potřeby škola nabídne žákovi taková podpurná opatření, která mu umožní zvládnout odborné vzdělávání v celém rozsahu a úspěšně vykonat závěrečnou zkoušku (úpravu podmínek závěrečné zkoušky pro žáky se SVP stanoví příslušné prováděcí předpisy vč. vyhlášky č. 27/2016 Sb.). Žákovi, který nemůže zvládnout vzdělávání v daném oboru vzdělání z vážných zdravotních nebo jiných důvodů, škola nabídne po poradě se ŠPZ a zástupci nezletilého žáka, popř. s jinými institucemi, jiný, pro něj vhodnější obor vzdělání (tato nabídka je učiněna žákovi včas, jakmile škola zjistí závažné překážky ke vzdělávání žáka v daném oboru vzdělání). Nezbytným předpokladem pro přijetí ke vzdělávání a zvládnutí požadavků na odborné vzdělávání v jednotlivých oborech je splnění podmínek zdravotní způsobilosti uchazečů o vzdělávání na střední škole. Požadavky na zdravotní způsobilost uchazečů o vzdělávání na střední škole jsou stanoveny v příloze k Nařízení vlády č. 211/2010 Sb., o soustavě oborů vzdělání v základním, středním a vyšším odborném vzdělávání, ve znění pozdějších předpisů.

Žákům mohou být poskytnuty podle jejich potřeb a na doporučení ŠPZ i další druhy podpurných opatření, např. využití asistenta pedagoga, speciálního pedagoga a dalších odborníků (tlumočnicka českého znakového jazyka, přepisovatele pro neslyšící aj.), poskytnutí

kompenzačních pomůcek a speciálních didaktických prostředků, úprava materiálních a organizačních podmínek výuky nebo úprava podmínek přijímání a ukončování vzdělávání. Pro žáky s priznanými podpůrnými opatřeními může být v souladu s principy individualizace a diferenciací vzdělávání zařazována do IVP na doporučení ŠPZ speciálně pedagogická intervence nebo pedagogická intervence. Počet vyučovacích hodin předmětů speciálně pedagogické péče je v závislosti na stupni podpory definován doporučením ŠPZ. Časová dotace na předměty speciálně pedagogické péče je poskytována nad rámec časové dotace stanovené ŠVP.

Na základě potřeb žáka ve výjimečných případech, po poradě se ŠPZ a zástupci nezletilého žáka, popř. s jinými institucemi, může ředitel školy vzdělávání prodloužit, nejvýše však o 2 školní roky (§ 16 odst. 2b ŠZ).

## 8.2 Vzdělávání nadaných žáků

V souladu se zněním ŠZ § 17 je povinností škol a školských zařízení vytvářet podmínky pro rozvoj nadání žáků. Výuka by měla podněcovat rozvoj potenciálu žáků včetně různých druhů nadání a být zaměřena na to, aby se tato nadání mohla ve škole projevit a rozvíjet.

Za nadaného žáka se podle § 27 odst. 1 vyhlášky považuje především žák, který při adekvátní podpoře vykazuje ve srovnání s vrstevníky vysokou úroveň v jedné či více oblastech rozumových schopností, v pohybových, manuálních, uměleckých nebo sociálních dovednostech. Za žáka mimořádně nadaného se pak považuje především žák, jehož rozložení schopností dosahuje mimořádné úrovně při vysoké tvořivosti v celém okruhu činností nebo v jednotlivých oblastech rozumových schopností, v pohybových, manuálních, uměleckých nebo sociálních dovednostech (§ 27 odst. 2 vyhlášky).

Zjišťování mimořádného nadání a vzdělávacích potřeb mimořádně nadaného žáka provádí ŠPZ ve spolupráci se školou, která žáka vzdělává. Jestliže se u žáka projevuje vyhraněný typ nadání (v oblasti pohybové, umělecké, manuální), vyjadřuje se ŠPZ zejména ke specifikům jeho osobnosti, která mohou mít vliv na průběh jeho vzdělávání, zatímco míru žákova nadání zhodnotí odborník v příslušném oboru. Žákovi s mimořádným nadáním může škola povolit vzdělávání podle IVP nebo ho přeradit na základě zkoušek do vyššího ročníku bez absolvování předchozího ročníku (§ 17 odst. 3 ŠZ; § 28 – § 31 vyhlášky).

Nadání, případně mimořádné nadání, žáka se může projevit při konání speciálních manuálních nebo kognitivních činností, které žák v základním vzdělávání nevykonával, protože zde nebyly předmětem, resp. obsahem, vzdělávání, a tento typ nadání tudíž nemohl být u žáka identifikován. Mohou to být i žáci vysoce motivovaní ke studiu daného oboru a povolání nebo příslušné oblasti vědy a techniky.

Je žádoucí věnovat těmto žákům zvýšenou pozornost a využívat pro rozvoj jejich nadání také podpůrná opatření vymezená pro vzdělávání těchto žáků ŠZ a vyhláškou. Jedná se nejen o vzdělávání podle IVP u žáků s diagnostikovaným mimořádným nadáním, ale také o možnost rozšířit obsah vzdělávání, popř. i výstupy vzdělávání nad rámec RVP a ŠVP, vytvářet skupiny nadaných žáků z různých ročníků, umožnit žákům účastnit se výuky ve vyšším ročníku, popř. se paralelně vzdělávat formou stáží na jiné škole včetně VOŠ (popř. na vysoké škole) nebo na odborných pracovištích, účastnit se studijních a jiných pobytů v zahraničí (např. v rámci programu ERASMUS+), zapojovat je do různých projektů (školních i projektů sociálních partnerů), soutěží a jiných aktivit rozvíjejících nadání žáků.

### 8.3 Systém péče o žáky se SVP a žáky nadané ve škole

Systém péče o žáky se SVP a žáky nadané je založen především na pedagogicko-diagnostické činnosti třídního učitele, ostatních učitelů a učitelů odborného výcviku a praxe. Po nástupu žáka ke studiu jsou třídním učitelem hodnoceny dostupná pedagogická dokumentace o žákovi a osobní dotazník žáka, kde mohou i rodiče poukázat na specifické vzdělávací potřeby žáka, či nadání v některých oblastech. Součástí diagnostiky jsou i data dostupná z přihlášky na SŠ, případně slovní hodnocení žáka ze ZŠ. V úvodní části 1. ročníku – zpravidla od 2. září - se koná vícedenní turistický kurz, jehož nedílnou součástí je mikroanalýza třídy, jednotlivých žáků, a vytvoření pozitivního klimatu v učebně výchovných skupinách a třídách. Zde se seznámí žáci s třídními učiteli a učiteli odborného výcviku a praxe.

Pro dosažení úspěšnosti při vzdělávání těchto žáků je třeba zejména:

- povzbuzovat žáky při případných neúspěších a posilovat jejich motivaci k učení;
- uplatňovat formativní hodnocení žáků;
- poskytovat pomoc při osvojování si vhodných učebních způsobů a postupů se zřetelem k individuálním obtížím jednotlivců;
- věnovat pozornost začleňování těchto žáků do běžného kolektivu a vytváření pozitivního klimatu ve třídě a ve škole;
- spolupracovat s odbornými institucemi, tj. se ŠPZ a odbornými pracovníky školního poradenského pracoviště, v případě potřeby také s odborníky mimo oblast školství (odbornými lékaři nebo pracovníky z oblasti sociálně právní ochrany žáka apod.);
- spolupracovat s dalšími sociálními partnery školy, zejména s rodiči žáků (jak žáků se SVP při řešení individuálních zdravotních či učebních obtíží žáků, tak s ostatními rodiči) a také se základními školami, ve kterých žáci plnili povinnou školní docházku;
- zjistit, jaké formy podpory byly žákům poskytovány na základní škole;
- spolupracovat se zaměstnavateli při zajišťování praktické části přípravy na povolání (odborného výcviku, učební a odborné praxe) nebo při hledání možností prvního pracovního uplatnění absolventů se zdravotním postižením; je vhodné seznámit zaměstnavatele, u něhož se bude realizovat praktická výuka žáků se SVP, a zejména instruktora dané skupiny, se specifiky vzdělávání těchto žáků a přístupu k nim;
- realizovat další vzdělávání učitelů (DVPP) všech předmětů zaměřené na vzdělávání žáků se SVP (i žáků nadaných) a uplatňování adekvátních metod a forem výuky, hodnocení a komunikace s těmito žáky.

#### 8.3.1 Pravidla pro postup tvorby, realizace a vyhodnocování PLPP

Plán pedagogické podpory zahrnuje zejména popis obtíží a speciálních vzdělávacích potřeb žáka, podpůrná opatření prvního stupně, stanovení cílů podpory a způsobu vyhodnocování naplňování plánu. Plán pedagogické podpory škola průběžně aktualizuje v souladu s vývojem speciálních vzdělávacích potřeb žáka. Vzor plánu pedagogické podpory je uveden v příloze č. 3 vyhlášky MŠMT č. 27/2016 Sb. ze dne 21. ledna 2016 o vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami a žáků nadaných.

Poskytování podpůrných opatření prvního stupně škola průběžně vyhodnocuje. Nejpozději po 3 měsících od zahájení poskytování podpůrných opatření poskytovaných na základě plánu pedagogické podpory škola vyhodnotí, zda podpůrná opatření vedou k naplnění stanovených cílů. Není-li tomu tak, doporučí škola zletilému žákovi nebo zákonnému zástupci žáka využití poradenské pomoci školského poradenského zařízení. Do doby zahájení poskytování podpůrných opatření druhého až pátého stupně na základě doporučení školského poradenského zařízení poskytuje škola podpůrná opatření prvního stupně na základě plánu pedagogické podpory.

Návrh na plán pedagogické podpory žáků se SVP a žáků nadaných podává třídní učitel ihned po zjištění potřeby podpůrných opatření výchovnému poradci, který tyto návrhy eviduje a předkládá je ke schválení řediteli školy. U prvních ročníků TU podává návrh nejpozději v průběhu prvního čtvrtletí, případně na pedagogické radě konané v měsíci listopadu, která je zaměřena na diagnostiku tříd 1. ročníků, hodnocení vstupních testů a prvního čtvrtletí. Po schválení návrhu třídní učitel ve spolupráci s výchovným i studijním poradcem, speciálním pedagogem, gestorem oboru a příslušným učitelem odborného výcviku či praxe zpracovává PLPP. V průběhu zpracování PLPP konzultuje navržená podpůrná opatření jak s žákem, tak se zákonným zástupcem. Tento plán je po schválení ředitelem školy součástí dokumentace žáka.

Nadané žáky je vhodné zapojit do programu stipendijní podpory poskytované sociálními partnery, kteří jsou ochotni vyhodnotit nejnadanější žáky oboru dle kritérií, která si stanoví (u žáků vyšších ročníků pak v zapojení do programu v maximální míře pokračovat). Současně je nutné rozvíjet nadání žáků především v oblastech, které umožňují podporu a srovnání nadaných žáků, jako jsou činnosti a soutěže v oblasti EVVO, SOČ, ročníkové práce, oborové soutěže, olympiády apod. Je vhodné zaměřit se dle předmětů na projektové vzdělávání. V případě nadaných žáků je vhodné jejich práce zaměřit i na potřeby sociálních partnerů, kteří je v jejich činnostech mohou podporovat i materiálně či finančně. Pro potřeby této podpory škola uzavírá s jednotlivými sociálními partnery smlouvy o dlouhodobé spolupráci.

### **8.3.2 Pravidla pro postup tvorby, realizace a vyhodnocování IVP pro žáky se SVP, popř. i pro žáky mimořádně nadané**

Ředitel školy určil výchovného poradce jako pedagogického pracovníka, který bude odpovídat za spolupráci se školským poradenským zařízením v souvislosti s doporučením podpůrných opatření žákovi se speciálními vzdělávacími potřebami. Pro účely poskytování poradenské pomoci školským poradenským zařízením zajistí škola bezodkladné předání plánu pedagogické podpory školskému poradenskému zařízení, pokud se žák podle něho vzdělával.

Poradenskou pomoc školského poradenského zařízení může využít žák nebo jeho zákonný zástupce také na základě svého uvážení nebo na základě rozhodnutí orgánu veřejné moci podle jiného právního předpisu.

### **Realizace IVP a vyhodnocování IVP**

Individuální vzdělávací plán se zpracovává na základě doporučení školského poradenského zařízení a žádosti zletilého žáka nebo zákonného zástupce žáka. Individuální vzdělávací plán je závazným dokumentem pro zajištění speciálních vzdělávacích potřeb žáka, přičemž vychází ze školního vzdělávacího programu a je součástí dokumentace žáka ve školní matrice. Individuální vzdělávací plán obsahuje údaje o skladbě druhů a stupňů podpůrných opatření poskytovaných na základě tohoto plánu, identifikační údaje žáka a údaje o pedagogických pracovnících podílejících se na vzdělávání žáka.

V individuálním vzdělávacím plánu jsou dále uvedeny zejména informace o:

- úpravách obsahu vzdělávání žáka,
- časovém a obsahovém rozvržení vzdělávání,
- úpravách metod a forem výuky a hodnocení žáka,
- případné úpravě výstupů ze vzdělávání žáka.

Vzor individuálního vzdělávacího plánu je uveden v příloze č. 3 vyhlášky MŠMT č. 27/2016 Sb. ze dne 21. ledna 2016 o vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami a žáků nadaných a zpracovává se do formulářů příslušné KPPP, či SPC.

Individuální vzdělávací plán je zpracován bez zbytečného odkladu, nejpozději však do 1 měsíce ode dne, kdy škola obdržela doporučení a žádost zletilého žáka nebo zákonného

zástupce žáka. Individuální vzdělávací plán může být doplňován a upravován v průběhu celého školního roku podle potřeb žáka. Zpracování a provádění individuálního vzdělávacího plánu zajišťuje ředitel školy. Individuální vzdělávací plán se zpracovává ve spolupráci se školským poradenským zařízením, žákem a zákonným zástupcem žáka, není-li žák zletilý.

Tvorba IVP v krocích:

- ŠPZ (KPPP, SPC) oznámí škole e-mailem vyšetření žáka a jeho základní zařazení.
- VP předá žákovi s poučením Doporučení ke vzdělávání žáků se SVP. Součástí projednání je poučení žáka a zákonných zástupců, jejich seznámení se systémem evidence a práce s žáky se SVP na škole a s možností podpůrných opatření a jejich realizace v rámci vzdělávání.
- Po obdržení Doporučení ke vzdělávání žáků od ŠPZ, TU ve spolupráci s výchovným poradcem, studijním poradcem, speciálním pedagogem a gestorem oboru zajistí zpracování IVP.
- Po zpracování IVP VP zajistí seznámení žáka a zákonného zástupce s tímto plánem.
- Po zpracování předkládá IVP ke schválení řediteli školy a garantovi ŠPZ.
- TU provede o IVP zápis do informačního systému (ŠIS).
- VP vede evidenci zpracovaných IVP a řídí pravidelné hodnocení efektivity PO v IVP.

ZTV seznámí s individuálním vzdělávacím plánem všechny vyučující žáka a současně žáka a jeho zákonného zástupce, kteří tuto skutečnost potvrdí svým podpisem. Poskytovat vzdělávání podle individuálního vzdělávacího plánu lze pouze na základě písemného informovaného souhlasu zletilého žáka nebo zákonného zástupce žáka podle § 16 odst. 1.

Školské poradenské zařízení ve spolupráci se školou sleduje a nejméně jednou ročně vyhodnocuje naplňování individuálního vzdělávacího plánu a poskytuje žákovi, zákonnému zástupci žáka a škole poradenskou podporu. V případě nedodržování opatření uvedených v individuálním vzdělávacím plánu informuje o této skutečnosti ředitele školy.

Pro změny v individuálním vzdělávacím plánu se použijí obdobně ustanovení týkající se zpracování individuálního vzdělávacího plánu, seznámení s ním, poskytování vzdělávání podle něho a vyhodnocování jeho naplňování.

### 8.3.3 Systém vyhledávání a podpory žáků nadaných a žáků mimořádně nadaných

Pokud systém vyhledávání a péče objeví žáka nadaného, škola o této skutečnosti informuje rodiče a po dohodě s nimi bude žák vyšetřen v ŠPZ. Na základě doporučení ŠPZ se pak realizují podpůrná opatření vedoucí k maximálnímu rozvinutí žákova nadání. Mezi podpůrnými opatřeními budou především začlenění žáků do školního systému soutěží a srovnávání talentů v oblasti ročníkových prací, EVVO, prací SOČ soutěží odborných dovedností apod. Tyto práce je vhodné směřovat dle směru nadání a talentu do oblastí pro žáka zájmových a zároveň je účelně propojovat s praktickou činností sociálních partnerů, kteří mohou tyto žáky a jejich práce podporovat jak personálně, tak materiálně. V případě nadání žáků v oblastech všeobecně vzdělávacích předmětů je vhodné individuálně žáky podporovat a připravovat na různé vědomostní soutěže, předmětové olympiády apod.

Nadaní žáci budou upřednostňováni také při výběru a doporučení pro stipendijní programy firem např. TOSHULIN, Continental Barum, s.r.o, Mubea Prostějov, ELKO E.P. Holešov apod. O rozvoj těchto programů bude škola v maximální míře pečovat a bude podporovat vznik programů nových. Zároveň škola bude vyhledávat další možnosti podpory u sociálních partnerů.

## 9. Spolupráce se sociálními partnery

Spolupráce se sociálními partnery je na velmi dobré úrovni, při výuce oborů spolupracujeme s mnohými firmami, ke stěžejním patří: Chropyňská strojírna a.s., TOSHULIN a.s., MODIKOV Hulín s.r.o. a jiné.

Představitelé těchto firem spolupracují se školou dlouhodobě jako členové Poradního sboru ředitele školy a dobře znají dění ve škole. Pravidelně se zúčastňují různých soutěží žáků, jsou členy zkušebních komisí při závěrečných zkouškách a aktivně se podílí na náboru nových žáků.

### **Sociální partneři při tvorbě ŠVP:**

- TOSHULIN – výrobce svislých soustruhů a obráběcích center;
- Chropyňská strojírna – výroba ocelových konstrukcí, jednoúčelových strojů a zařízení pro automobilový průmysl

Partneři byli seznámeni se systémem tvorby ŠVP a aktivně přispěli ke stanovení klíčových kompetencí pro daný obor.

Stálá komunikace probíhá s ÚP Kroměříž a OHK Kroměříž, besedy se žáky 3. ročníků (požadavky zaměstnavatelů, nabídka pracovních míst, legislativa apod.).



## 10. Školní projekty

Škola je již od 90. let minulého století zapojena jako realizátor, či partner do mnoha národních, mezinárodních spoluprací a projektů s hlavním cílem rozvoje vzdělávání odborného školství především v oblastech AUTO, ELEKTRO a STROJNÍ. Výstupy těchto projektů jsou cíleně zařazovány a užívány ve výuce žáků i vzdělávání pedagogů naší školy, škol spolupracujících a zaměstnanců sociálních partnerů v regionu. Díky dlouhodobosti a cílené snaze zapojovat se do všech dostupných projektů ve spolupráci se sociálními partnery a zřizovatelem je škola moderně vybavena, pedagogové učí a užívají nejmodernější technologie a prostředky dostupné a užívané u sociálních partnerů. Po vstupu ČR do evropské unie se situace výrazně zjednodušila a škola začala využívat prostředků ESF a jejich jednotlivých aktivit. Pro stručnost uvádíme přehled projektů, ve kterých jsme byli jak realizátoři, tak partneři, jejichž výsledky využíváme v oblasti vzdělávání napříč obory, a to jak pro vzdělávání žáků, pedagogů, tak spolupracujících sociálních partnerů.

- Inovace oboru Mechatronik pro Zlínský kraj
- ROP SŠ - COPT Kroměříž - Regionální centrum pro strojírenství
- ROP SŠ - COPT Kroměříž - Modernizace technologického vybavení
- Šablony I. – Rovný přístup ke vzdělání na SŠ-COPT Kroměříž I.
- Šablony II. – Rovný přístup ke vzdělání na SŠ-COPT Kroměříž II.
- SŠ-COPT Kroměříž – Inovace laboratoří oborů Elektrotechnika a Elektrikář
- Implementace Krajského akčního plánu rozvoje vzdělávání pro území Zlínského kraje II
- Erasmus + Pracovní stáže žáků SŠ-COPT Kroměříž v Budapešť
- Projekt Centra inovativních metod výuky a digitálního vzdělávání Zlínského kraje
- Automechanik Junior

## 11. Hodnocení a autoevaluace ŠVP

### Externí evaluace ŠVP

Externí evaluace ŠVP se opírá především o školský zákon v tom smyslu, že ukládá školským subjektům provádění vlastního hodnocení (zákon 561/2004 Sb. o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání). Důraz je kladen na cíle vzdělávání a hodnocení výsledků školy a žáků.

Aktualizace ŠVP byla zpracována na základě materiálu „Návrh pojetí revizí kurikulárních dokumentů pro všeobecné vzdělávání (PV, ZV, SV) a střední odborné vzdělávání v letech 2016–2020 a materiálu „Tvorba a revize kurikulárních dokumentů pro předškolní, základní a střední vzdělávání na národní úrovni“, ve kterém byla formulována potřeba systematických činností při tvorbě a revizi kurikulárních dokumentů na všech stupních vzdělávání.

### Pravidla pro hodnocení žáků

Hodnocení žáků je podrobně popsáno v Klasifikačním řádu, který je součástí Školního řádu a je veřejně k dispozici na webových stránkách školy.

Hodnocení žáků vyplývá z dílčí klasifikace žáka během pololetí, Příslušný vyučující učitel předmětu využívá k hodnocení znalostí žáka různé druhy zkoušek – písemné práce vypracované jednotlivci i výsledky skupinové práce, praktické práce nebo ústní zkoušení, prezentace projektů aj., sleduje průběžně výkon žáka, jeho aktivity při vyučování a připravenost na vyučování.

K evaluaci znalostí a vědomostí učiva ZŠ nově nastupujících žáků vycházíme ze vstupních testů všeobecně vzdělávacích předmětů. Výsledky jsou přehledně zpracovány do grafů srovnány meziročně i mezioborově a podrobně rozebrány na pedagogické radě školy.

Hodnoceny jsou ústní i písemné výkony žáků, důraz je kladen na výsledky samostudia, samostatné práce, jejich úroveň, hloubku a původnost, přihlíží se k spisovnému a přiměřeně odbornému písemnému i mluvenému projevu žáka.

Při klasifikaci je hodnocena ucelenost, přesnost a trvalost osvojení požadovaných poznatků, kvalita a rozsah získaných dovedností, schopnost uplatňovat osvojené poznatky a dovednosti, samostatnost při řešení teoretických a praktických úkolů, schopnost využívat a zobecňovat zkušenosti a poznatky získané při praktických činnostech, samostatnost a tvořivost.

V předmětech praktického zaměření se hodnotí také vztah k práci, k pracovnímu kolektivu a k praktickým činnostem, osvojení si praktických dovedností a návyků, využití získaných teoretických vědomostí v praktických činnostech, aktivita, samostatnost, tvořivost a iniciativa.

V odborné praxi probíhá hodnocení především jako ověřování praktických dovedností v průběhu vykonávaných praktických činností.

Součástí hodnocení žáků je i hodnocení chování a vystupování žáků a prezentace školy, výsledky skupinových projektů, výsledky žáků při soutěžích apod.

Při hodnocení žáků se používá slovní hodnocení a numerické hodnocení.

### Autoevaluace školy

Vlastní hodnocení školy vychází z metodické příručky *Evaluace ŠVP pro střední odborné školy*, věnované evaluaci ŠVP, která je koncipována tak, aby zachytila nejdůležitější pilíře tvorby a realizace školních vzdělávacích programů, o které by se měla evaluace ŠVP opírat. Tuto příručku vydal Národní ústav odborného vzdělávání Praha v roce 2006.

Kritéria vnitřní evaluace jsou stanovována na počátku evaluačního období ředitelem školy po projednání v pedagogické radě školy.

Některé hodnotící postupy autoevaluace jsou prováděny průběžně, např. hospitační činnosti vedení školy, naslechy mezi učiteli teoretického vyučování a odborného či praktického výcviku, hodnocení v rámci metodických a předmětových komisí, některé v ročních intervalech, např. výroční zpráva SŠ-COPT Kroměříž, zpráva o hospodaření školy, výroční zpráva o činnosti dle zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím, které jsou umístěny na webových stránkách školy.

Rozbor ŠVP a učebních plánů je prováděn vždy po čtyřletém/tříletém cyklu/ukončení vzdělávání daného oboru, menší úpravy ŠVP jsou prováděny průběžně před začátkem daného školního roku.

Pravidelně se zapojujeme do certifikovaného testování ČŠI. Zprávy o výsledku testování jsou umístěny na síťovém disku naší školy K:\ucitel\UCITEL 2015\Evaluace, aby byly dispozici našim učitelům, a jsou projednány na pedagogických radách školy.

Naše škola provádí vnitřní autoevaluaci. Nejčastěji je využíváno prostředí informačního systému Edupage a jeho dotazníková šetření. Minimálně 1x ročně je zde vytvořen dotazník na dané téma.

Závěrem každého autoevaluačního procesu je souhrnná zpráva, která stanovuje priority práce školy pro další období v dané oblasti. Poslední zmiňovaná šetření byla na téma Návrat po distanční výuce, Faktory ovlivňující volbu vzdělávací a profesní dráhy žáků SŠ.

Autoevaluace spolupráce školy s rodiči je založena na zpracování vstupních dotazníků žáků o informacích o rodině, zdravotních, vzdělávacích a výchovných problémech žáků, které slouží k zajišťování podkladů pro integraci žáka, k zařazování žáků do individuálních vzdělávacích programů. Prostřednictvím Školské rady, kde oba partneři mají své volené zástupce, jsou uplatňovány připomínky a věcné rady k výchovně vzdělávacímu procesu i materiálnímu zabezpečení výuky.

Ročně je zpracována zpráva o činnosti SRPŠ.

Autoevaluace spolupráce s úřadem práce je zaměřena na sledování uplatnění absolventů na trhu práce. Pravidelným hodnocením je možné reagovat na poptávku trhu práce, upravovat učební plán a osnovy jednotlivých předmětů. Cílem je minimalizovat počet absolventů, kteří po ukončení studia budou pobírat podporu v nezaměstnanosti. Žáci se zúčastňují konzultací s pracovníky Úřadu práce minimálně 1x ročně.

Autoevaluace spolupráce se sociálními partnery je nedílnou součástí chodu školy. Celý systém kariérového poradenství pomáhá vytvořit podmínky pro co nejlepší naplnění vzdělávacích cílů zejména tím, že prezentuje nejnovější informace a trendy a praktické zkušenosti jednak učitelům, ale i žákům. Sociální partneři jsou zváni a ochotně se podílí na významných akcích školy, pořádají odborná školení pro naše pracovníky i žáky, umožňují tematické exkurze pro učitele a žáky, zúčastňují se závěrečných zkoušek při ukončování studia. Jejich požadavky a připomínky jsou akceptovány v obsahu odborných předmětů a praxi. Důležitým přínosem této spolupráce je možnost provozovat studentskou praxi v reálných provozních podmínkách.