

**MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY**



**ŠTÁTNY INŠTITÚT ODBORNÉHO VZDELÁVANIA**

# **VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN A VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY**

**pre**

**študijný odbor**

**2262 K hutník operátor**

Názov: **Vzorový učebný plán a vzorové učebné osnovy  
pre študijný odbor 2262 K hutník operátor**

Vydalo: Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky

Spolupracujúca  
stavovská organizácia: Republiková únia zamestnávateľov v spolupráci so  
Slovenskou obchodnou a priemyselnou komorou

Riešitelia: Ing. Vladimír Kovalovský  
Štátny inštitút odborného vzdelávania  
Ing. Anna Pavlusová  
SSOŠH ŽP Podbrezová  
Ing. Anna Čukanová  
SSOŠH ŽP Podbrezová  
Ing. Peter Mlynarčík  
SSOŠH ŽP Podbrezová

© Štátny inštitút odborného vzdelávania

## Obsah

|                                                                                  |          |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN.....</b>                                                  | <b>4</b> |
| 1.1 Vzorový učebný plán pre 4 - ročný študijný odbor 2262 K hutník operátor..... | 4        |
| 1.2 Poznámky k vzorovému učebnému plánu .....                                    | 4        |
| 1.3 Prehľad využitia .....                                                       | 5        |
| <b>VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY ODBORNÝCH PPREDMETOV.....</b>                           | <b>6</b> |
| 1.4 Vzorové učebné osnovy predmetu EKONOMIKA.....                                | 6        |
| 1.5 Vzorové učebné osnovy predmetu TECHNICKÉ KRESLENIE .....                     | 10       |
| 1.6 Vzorové učebné osnovy predmetu STROJNÍCTVO .....                             | 15       |
| 1.7 Vzorové učebné osnovy predmetu HUTNÍCKA CHÉMIA .....                         | 20       |
| 1.8 Vzorové učebné osnovy predmetu NÁUKA O KOVOCH.....                           | 24       |
| 1.9 Vzorové učebné osnovy predmetu TECHNOLÓGIA .....                             | 31       |
| 1.10 Vzorové učebné osnovy predmetu TVÁRNENIE KOVOV .....                        | 35       |
| 1.11 Vzorové učebné osnovy predmetu ELEKTROTECHNIKA .....                        | 40       |
| 1.12 Vzorové učebné osnovy predmetu GRAFICKÉ SYSTÉMY .....                       | 43       |
| 1.13 Vzorové učebné osnovy predmetu METROLÓGIA .....                             | 45       |
| 1.14 Vzorové učebné osnovy predmetu ODBORNÝ VÝCVIK .....                         | 49       |

# VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN

## 1.1 Vzorový učebný plán pre 4 - ročný študijný odbor 2262 K hutník operátor

| Kód a názov ŠVP                                          | 22 HUTNÍCTVO                     |             |             |             |             |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Kód a názov študijného odboru                            | 2262 K hutník operátor           |             |             |             |             |
| Stupeň vzdelania                                         | úplné stredné odborné vzdelanie  |             |             |             |             |
| Dĺžka štúdia                                             | 4 roky                           |             |             |             |             |
| Forma štúdia                                             | denná                            |             |             |             |             |
| Vyučovací jazyk                                          | slovenský                        |             |             |             |             |
| Kategórie a názvy vyučovacích predmetov                  | Týždenný počet vyučovacích hodín |             |             |             |             |
|                                                          | 1.                               | 2.          | 3.          | 4.          | spolu       |
| <b>TEORETICKÉ VYUČOVANIE</b>                             | <b>17</b>                        | <b>16,5</b> | <b>17</b>   | <b>17</b>   | <b>67,5</b> |
| <b>Všeobecno-vzdelávacie predmety</b>                    | <b>11</b>                        | <b>10,5</b> | <b>10,5</b> | <b>9</b>    | <b>41</b>   |
| Jazyk a komunikácia<br>slovenský jazyk a literatúra a)   | 3                                | 3           | 3           | 3           | 12          |
| cudzí jazyk a), d), e)                                   | 3                                | 3           | 3           | 3           | 12          |
| Človek a hodnoty<br>etická výchova/náboženská výchova f) | 1                                | 1           |             |             | 2           |
| Človek a spoločnosť<br>občianska náuka                   |                                  |             | 1           |             | 1           |
| dejepis                                                  |                                  | 1           |             |             | 1           |
| Človek a príroda<br>Fyzika i)                            | 0,5                              | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 2           |
| Matematika a práca s informáciami<br>matematika          | 1,5                              | 1           | 2           | 1,5         | 6           |
| Informatika g)                                           | 1                                |             |             |             | 1           |
| Zdravie a pohyb<br>telesná a športová výchova d)         | 1                                | 1           | 1           | 1           | 4           |
| <b>Odborné predmety</b>                                  | <b>6</b>                         | <b>6</b>    | <b>6,5</b>  | <b>8</b>    | <b>26,5</b> |
| ekonomika                                                |                                  |             |             | 2           | 2           |
| technické kreslenie d), g), h)                           | 2                                |             |             |             | 2           |
| strojnictvo                                              | 1                                | 1           |             |             | 2           |
| hutnícka chémia                                          | 1                                |             |             |             | 1           |
| náuka o kovoch                                           |                                  | 1           | 2,5         | 2           | 5,5         |
| technológia                                              | 2                                |             |             |             | 2           |
| tvárnenie kovov                                          |                                  | 1           | 3           | 3           | 7           |
| elektrotechnika i)                                       |                                  | 1           |             |             | 1           |
| grafické systémy d), f), i)                              |                                  | 2           |             |             | 2           |
| metrológia d) h), i)                                     |                                  |             | 1           | 1           | 2           |
| <b>PRAKTICKÉ VYUČOVANIE</b>                              | <b>15</b>                        | <b>17,5</b> | <b>17,5</b> | <b>17,5</b> | <b>67,5</b> |
| <b>odborný výcvik</b>                                    | <b>15</b>                        | <b>17,5</b> | <b>17,5</b> | <b>17,5</b> | <b>67,5</b> |
| <b>Spolu</b>                                             | <b>32</b>                        | <b>34</b>   | <b>34,5</b> | <b>34,5</b> | <b>135</b>  |

## 1.2 Poznámky k vzorovému učebnému plánu

- a) Riaditeľ školy môže na základe odporúčania predmetovej komisie vykonať vo vzorovom učebnom pláne úpravy až do 10% z celkového počtu týždenných vyučovacích hodín. Pri týchto úpravách nie je možné zrušiť žiadny vyučovací predmet, alebo do skupiny predmetov zaradiť nový predmet. Minimálny počet vyučovacích hodín slovenského jazyka a literatúry (3 vyučovacie hodiny týždenne v každom ročníku) a cudzieho jazyka (3 vyučovacie hodiny týždenne v každom ročníku) musí zostať zachovaný. Minimálny percentuálny podiel vyučovacích hodín odborného teoretického a praktického vyučovania z celkového počtu vyučovacích hodín musí ostať zachovaný.
- b) V jednotlivých vyučovacích predmetoch má vyučujúci možnosť upraviť obsah učiva až do výšky 30% v každom ročníku zaradením nových poznatkov, vyplývajúcich z

Dodatok č. 1

k Štátnemu vzdelávaciemu programu pre skupinu odborov 22 Hutníctvo

aktuálneho rozvoja vedy a techniky a z potreby prispôbiť učivo aktuálnym potrebám odboru, trhu práce, alebo regiónu. Zmeny v obsahu učiva všeobecnovzdelávacích predmetov navrhuje príslušná predmetová komisia. Zmeny v obsahu učiva odborných predmetov navrhuje príslušná predmetová komisia na základe požiadaviek zamestnávateľa.

- c) Riaditeľ školy po prerokovaní v pedagogickej rade na návrh predmetových komisií rozhodne, ktoré predmety v rámci teoretického vyučovania možno spájať do viachodinových celkov.
- d) Trieda sa delí na každej hodine na skupiny pri minimálnom počte 24 žiakov.
- e) Vyučuje sa jeden z cudzích jazykov: jazyk anglický, nemecký, francúzsky, ruský, španielsky, taliansky.
- f) Vyučuje sa predmet etická výchova, alebo náboženská výchova podľa záujmu žiakov. Na vyučovanie predmetu etická výchova alebo náboženská výchova možno spájať žiakov rôznych tried toho istého ročníka a vytvárať skupiny s najvyšším počtom žiakov 20. Ak počet žiakov v skupine klesne pod 12, možno do skupín spájať aj žiakov z rôznych ročníkov.
- g) Trieda sa delí na skupiny, maximálny počet žiakov v skupine je 15.
- h) Trieda sa delí na skupiny ak je možnosť zriadiť skupinu najmenej 8 žiakov.
- i) Ak sa vyučovací hodina poskytuje formou praktických cvičení, trieda sa delí na skupiny s minimálnym počtom 8 žiakov v skupine.
- j) Súčasťou výchovy a vzdelávania žiakov je kurz na ochranu života a zdravia a kurz pohybových aktivít v prírode. Kurz na ochranu života a zdravia má samostatné tematické celky s týmto obsahom: riešenie mimoriadnych udalostí -civilná ochrana, zdravotná príprava, pobyt a pohyb v prírode, záujmové technické činnosti a športy. Organizuje sa v treťom ročníku štúdia a trvá tri dni po šesť hodín. Kurz pohybových aktivít v prírode sa koná v rozsahu piatich vyučovacích dní, najmenej však v rozsahu 15 vyučovacích hodín. Organizuje sa v 1. ročníku štúdia (so zameraním na zimné športy) a v 2. ročníku štúdia (so zameraním na letné športy). Účelové cvičenia sú súčasťou prierezovej témy Ochrana života a zdravia. Uskutočňujú sa v 1. a v 2. ročníku vo vyučovacom čase v rozsahu 6 hodín v každom polroku školského roka raz.

### 1.3 Prehľad využitia

| Činnosť                                                                                   | 1. ročník | 2. ročník | 3. ročník | 4. ročník |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Vyučovanie podľa rozpisu                                                                  | 33        | 33        | 33        | 30        |
| Maturitná skúška                                                                          | -         | -         | -         | 1         |
| Časová rezerva(účelové kurzy, opakovanie učiva, exkurzie, výchovno-vzdelávacie akcie ai.) | 7         | 6         | 6         | 5         |
| Účasť na odborných akciách                                                                | -         | 1         | 1         | 1         |
| <b>Spolu týždňov</b>                                                                      | <b>40</b> | <b>40</b> | <b>40</b> | <b>37</b> |

## VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY ODBORNÝCH PPREDMETOV

### 1.4 Vzorové učebné osnovy predmetu *EKONOMIKA*

| Vzorové učebné osnovy predmetu <i>ekonomika</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kód a názov ŠVP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>22 Hutníctvo</b><br>Schválilo Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky dňa 15. Januára 2013 pod číslom 2013-762/1871:17-925 s účinnosťou od 1. septembra 2013 začínajúc prvým ročníkom. |
| Kód a názov študijného odboru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>2262 K hutník operátor</b>                                                                                                                                                                                        |
| Názov predmetu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Ekonomika                                                                                                                                                                                                            |
| Časový rozsah výučby                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 hodiny týždenne, spolu 60 vyučovacích hodín                                                                                                                                                                        |
| Ročník                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | štvrtý                                                                                                                                                                                                               |
| Forma štúdia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | denná                                                                                                                                                                                                                |
| Vyučovací jazyk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | slovenský                                                                                                                                                                                                            |
| Stupeň vzdelania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | úplné stredné odborné vzdelanie                                                                                                                                                                                      |
| Dĺžka štúdia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4 roky                                                                                                                                                                                                               |
| Forma štúdia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | denná                                                                                                                                                                                                                |
| Vyučovací jazyk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | slovenský jazyk                                                                                                                                                                                                      |
| Charakteristika predmetu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>Ekonomika ako vedná disciplína rieši problémy hospodárskej praxe, preto predmet ekonomika vychádza z aktuálnej legislatívy a jednoduchých príkladov, tak sa orientuje na aplikáciu teoretických poznatkov do reálneho ekonomického prostredia. Súčasťou výučby predmetu ekonomika sú aj problémové ekonomické situácie, ktoré hľadajú optimálne riešenia, overovanie si schopnosti aplikácie vedomostí v praktických činnostiach. Obsah predmetu je štruktúrovaný do tematických celkov (témy a podtémy). Na tento predmet sú vyčlenené 2 hodiny týždenne vo 4. ročníku štúdia.</p> <p>Obsah predmetu ekonomika je štruktúrovaný do tematických celkov - Základné ekonomické pojmy, Trh a trhový mechanizmus, Národné hospodárstvo, Podnik a právne formy podnikania, Vecná stránka činnosti podniku, Ekonomická stránka činnosti podniku, Výrobná činnosť podniku, Odbytová činnosť podniku, Personálna činnosť podniku, personálny manažment, Riadiaca činnosť podniku, Banková sústava a poisťovne, Daňová sústava, Finančná gramotnosť.</p> <p>Osvojenie základných ekonomických pojmov uľahčí žiakom orientáciu v ekonomike. Pri výbere učiva sa prihliadalo na proporionalitu a primeranosť učiva podľa schopnosti žiakov. Predmet vedie žiakov k tomu, aby porozumeli ekonomike, a tým skôr aby dokázali využiť jeho výhody, aby získali a osvojili si vedomosti a zručnosti. Žiaci si na hodinách ekonomiky osvoja aj pravidlá riadenia osobných financií a základy spotrebiteľského správania.</p> <p>V tomto predmete budeme rozvíjať a skvalitňovať kľúčové kompetencie konať samostatne v spoločenskom a pracovnom živote, spôsobilosť interaktívne používať vedomosti, informačné a komunikačné technológie, komunikovať v štátnom, materinskom a schopnosť pracovať v rôznorodých skupinách. Preto je dôležitou súčasťou teoretického poznávania a zároveň prostriedkom precvičovania, upevňovania, prehľbovania a systematizácie poznatkov okrem iného aj riešenie kvantitatívnych a kvalitatívnych úloh z učiva jednotlivých tematických celkov, úloh komplexného charakteru, ktoré umožňujú spájať a využívať poznatky z viacerých častí učiva v rámci medzipredmetových vzťahov.</p> <p>Okrem ťažiska ekonomického vzdelávania v predmete ekonomika je vhodné začleňovať ho všade tam, kde je k tomu príležitosť. K výberu učiva sme pristupovali aj vzhľadom na možnú aplikáciu predmetoch:</p> <p><u>Slovenský jazyk a literatúra</u></p> |                                                                                                                                                                                                                      |

- komunikácia - dobré zvládnutie komunikačných a kognitívnych kompetencií (spôsobilostí) považujeme za schopnosti žiakov uplatniť sa na trhu práce a v súkromnom živote
- sloh - slohové útvary – žiadosť, dotazník, objednávka, potvrdenie, informačný leták, splnomocnenie, prihláška, úradný list, úradný životopis, štruktúrovaný životopis, ...
- najväčší akcent sa pritom kladie na prácu s informáciami, čitateľskú gramotnosť, schopnosť argumentovať

Učenie sa – kontrola plnenia plánu, projektovanie vlastnej budúcnosti

### Cudzí jazyk

Rodina a spoločnosť - osobné údaje, vzťahy v rodine, tlačivá/dokumenty

Domov a bývanie - zariadenie bytu

Ľudské telo, starostlivosť o zdravie - lieky, poistenie

Vzdelávanie a práca - typy povolání, voľba povolania a motivácia, žiadosť o zamestnanie, profesijný životopis, prijímací pohovor, trh práce, nezamestnanosť, sociálne zabezpečenie, kariéra a rodinný život, platové ohodnotenie ...

Metódy, formy a prostriedky vyučovania ekonomiky majú stimulovať rozvoj poznávacích schopností žiakov, podporovať ich cieľavedomosť, samostatnosť a tvorivosť. Uprednostňujeme také stratégie vyučovania, pri ktorých žiak ako aktívny subjekt v procese výučby má možnosť spolurozhodovať a spolupracovať, učiteľ zase má povinnosť motivovať, povzbudzovať a viesť žiaka k čo najlepšiemu výkonu, podporovať jeho aktivity všeobecne, ale aj v oblasti zvýšeného záujmu v rámci študijného odboru. Stimulovať poznávacie činnosti žiaka predpokladá uplatňovať vo vyučovaní predmetu ekonomika proporcionálne zastúpenie a prepojenie empirického a teoretického poznávania. Výchovné a vzdelávacie stratégie napomôžu rozvoju a upevňovaniu kľúčových kompetencií žiaka.

K významným prvkom vo výchovno-vzdelávacom procese predmetu ekonomika patria aj prípadové štúdie, pri ktorých sa bude používať aj internet a počítače.

Hodnotenie žiakov je založené na kritériách hodnotenia v každom vzdelávacom výstupe. Klasifikácia bude vychádzať z pravidiel hodnotenia tohto školského vzdelávacieho programu. Použijú sa adekvátne metódy a prostriedky hodnotenia.

Výučba bude prebiehať v bežnej triede.

## **Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu**

Cieľom vyučovania ekonomiky je príprava absolventa, ktorý má nielen určitý odborný profil, ale ktorý sa vďaka nemu dokáže úspešne presadiť na trhu práce i v živote.

Cieľom vzdelávacej oblasti ekonomika je poskytnúť žiakovi základné odborné poznatky o ekonomických pojmoch a vzťahoch, základoch makroekonómie, ekonomike podniku, efektívnom a hospodárnom správaní. Táto oblasť vedie žiakov k tomu, aby boli finančne gramotní.

Žiaci získavajú základné vedomosti o právnej úprave pracovnoprávných vzťahov a podnikaní. Učia sa porozumieť ekonomickej podstate miezd, daní, zdravotného a sociálneho poistenia. Získajú základné vedomosti o podstate a štruktúre národného hospodárstva, zistia ako vplývajú makroekonomické ukazovatele na životnú úroveň obyvateľstva.

Žiaci sa učia racionálne ekonomicky uvažovať i konať, sú vedení k uvedomovaniu si zodpovednosti za vlastnú prácu. Stále sa vyvíjajúca legislatíva a vzťahy na ekonomickom trhu i na trhu práce vyžadujú, aby absolvent dokázal teoretické vedomosti aplikovať v praxi. Preto kladie táto oblasť dôraz na praktickú aplikáciu získaných zručností, ktoré žiak získa riešením modelových situácií a prácou s autentickými materiálmi, s ktorými sa bežne stretne v médiách. Predpokladá to schopnosť používať moderné informačné technológie.

Výchovno-vzdelávacie ciele sa plnia v štyroch vzdelávacích oblastiach:

### **1. Svet práce**

Obsah učiva vedie žiaka k osvojeniu základných pojmov pracovného práva a k porozumeniu pracovnoprávných vzťahov. Vzdelávanie pripravuje žiaka pre svet práce z hľadiska domácich, európskych i mimoeurópskych možností. Učivo sa zameriava na rozvoj schopností žiaka v oblasti osobného manažmentu. Vo vzdelávacom procese sa súčasne formujú a rozvíjajú schopnosti racionálneho a efektívneho správania a zodpovednosti za vlastnú prácu. Žiak sa učí porozumieť základným atribútom trhu práce, získa vedomosti o ponuke a dopyte po pracovných miestach, naučí sa, ako sa uchádzať o zamestnanie a osvojí si náležitosti súvisiace s pracovným pomerom. Získava informácie o dôležitosti rozširovania nadobudnutých

vedomostí a zručností cestou celoživotného vzdelávania, ako základu jeho osobnostného a kariérneho rozvoja.

## 2. Pravidlá riadenia osobných financií

Obsah učiva je zameraný na vysvetlenie významu trvalých životných hodnôt, dôležitosti zabezpečenia životných potrieb a vplyvu peňazí na ich zachovanie. Žiak sa naučí nájsť, vyhodnocovať a použiť finančné informácie pre riadenie vlastných financií s cieľom zaistenia celoživotného finančného zabezpečenia. Osvojí si dôležitosť osobného zabezpečenia pre prípad zdravotne a sociálne nepriaznivej situácie a staroby. Naučí sa rozoznávať možné riziká, stanoviť si reálne finančné ciele a napláňovať si ich dosiahnutie.

## 3. Výchova k podnikaniu

Žiaci sa oboznámia s právnymi pojmami podnikania, podstatou podnikateľskej činnosti, princípmi právnej úpravy podnikania v Slovenskej republike. Podrobnejšie si osvoja problematiku živnostenského podnikania, naučia sa vypracovať jednoduchý podnikateľský zámer.

## 4. Spotrebiteľská výchova

Žiak sa oboznámi s cieľom zákona o ochrane spotrebiteľa a jeho právach, vzdelávaním si osvojí základné pojmy spotrebiteľskej výchovy. Získa poznatky súvisiace s poctivosťou predaja výrobkov a služieb, s problematikou a pravidlami reklamy, s informatívnou povinnosťou predávajúceho voči spotrebiteľom, o označovacej povinnosti a sankciách.

### Obsah vzdelávania – rozpis učiva

| Rozpis učiva predmetu                                                                                 | Ročník        | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Ekonomika</b>                                                                                      | <b>štvrtý</b> | <b>2</b>                           | <b>60</b>                         |
| Názov tematického celku/Témy                                                                          |               |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| <b>1 Základné ekonomické pojmy</b>                                                                    |               |                                    | <b>4</b>                          |
| 1.1 Typy ekonomík                                                                                     |               |                                    | 1                                 |
| 1.2 Potreby, členenie potrieb a spotreba. Statky a služby. Tovar                                      |               |                                    | 1                                 |
| 1.3 Peniaze, formy a funkcie peňazí                                                                   |               |                                    | 1                                 |
| 1.4 Výroba a výrobné faktory                                                                          |               |                                    | 2                                 |
| <b>2 Trh a trhový mechanizmus</b>                                                                     |               |                                    | <b>4</b>                          |
| 2.1 Základné ekonomické otázky. Trh, formy trhov. Subjekty trhu                                       |               |                                    | 1                                 |
| 2.2 Dopyt a krivka dopytu. Ponuka a krivka ponuky                                                     |               |                                    | 1                                 |
| 2.3 Trhová rovnováha, rovnovážna cena. Posun krivky dopytu a ponuky                                   |               |                                    | 1                                 |
| 2.4 Konkurencia, druhy konkurencie                                                                    |               |                                    | 1                                 |
| <b>3 Národné hospodárstvo</b>                                                                         |               |                                    | <b>3</b>                          |
| 3.1 Podstata národného hospodárstva. Štruktúra národného hospodárstva                                 |               |                                    | 1                                 |
| 3.2 Riadenie národného hospodárstva. Základné makroekonomické ukazovatele Hospodársky cyklus          |               |                                    | 1                                 |
| 3.3 Inflácia. Nezamestnanosť                                                                          |               |                                    | 1                                 |
| <b>4 Podnik a právne formy podnikania</b>                                                             |               |                                    | <b>7</b>                          |
| 4.1 Podnikanie a podnikateľská činnosť. Práva a povinnosti podnikateľa. Podnik a jeho charakteristika |               |                                    | 1                                 |
| 4.2 Založenie a vznik podniku. Zrušenie a zánik podniku. Úlohy                                        |               |                                    | 1                                 |

|                                                                                                                         |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| podniku                                                                                                                 |          |
| 4.3 Druhy podnikov                                                                                                      | 1        |
| 4.4 Živnosti                                                                                                            | 1        |
| 4.5 Obchodné spoločnosti. Verejná obchodná spoločnosť.<br>Komanditná spoločnosť. Spoločnosť s ručením obmedzeným        | 1        |
| 4.6 Akciová spoločnosť                                                                                                  | 1        |
| 4.7 Družstvo. Štátny podnik                                                                                             | 1        |
|                                                                                                                         |          |
| <b>5 Vecná stránka činnosti podniku</b>                                                                                 | <b>5</b> |
| 5.1 Majetok podniku. Členenie majetku                                                                                   | 1        |
| 5.2 Dlhodobý majetok. Obstarávanie dlhodobého majetku.<br>Oceňovanie dlhodobého majetku. Opatrebenie dlhodobého majetku | 1        |
| 5.3 Odpisovanie dlhodobého majetku. Využívanie dlhodobého hmotného majetku                                              | 1        |
| 5.4 Krátkodobý majetok. Zásoby. Obstarávanie, skladovanie a evidencia zásob                                             | 1        |
| 5.5 Normy spotreby materiálu. Inventarizácia majetku                                                                    | 1        |
|                                                                                                                         |          |
| <b>6 Ekonomická stránka činnosti podniku</b>                                                                            | <b>3</b> |
| 6.1 Náklady. Výnosy                                                                                                     | 1        |
| 6.2 Hospodársky výsledok. Financovanie podniku                                                                          | 1        |
| 6.3 Finančné plánovanie                                                                                                 | 1        |
| 6.4 Finančné hospodárenie                                                                                               |          |
|                                                                                                                         |          |
| <b>7 Výrobná činnosť podniku</b>                                                                                        | <b>2</b> |
| 7.1 Výrobný proces, členenie výroby. Zákonitosti výrobného procesu                                                      | 1        |
| 7.2 Výrobok a jeho tvorba. Výrobný program                                                                              | 1        |
|                                                                                                                         |          |
| <b>8 Odbytová činnosť podniku</b>                                                                                       | <b>4</b> |
| 8.1 Podstata odbytu a jeho organizácia. Odbytové funkcie podniku                                                        | 1        |
| 8.2 Marketing. Marketingová stratégia. Marketingový mix                                                                 | 1        |
| 8.3 Výrobok a výrobková politika. Distribúcia a distribučná politika.<br>Cena, cenová politika                          | 1        |
| 8.4 Propagácia a komunikačná politika (promotion)                                                                       | 1        |
|                                                                                                                         |          |
| <b>9 Personálna činnosť podniku, personálny manažment</b>                                                               | <b>8</b> |
| 9.1 Získavanie a výber pracovníkov                                                                                      | 1        |
| 9.2 Pracovno-právne vzťahy                                                                                              | 1        |
| 9.3 Pracovný pomer                                                                                                      |          |
| 9.4 Pracovný čas a doba odpočinku                                                                                       | 1        |
| 9.5 Odmeňovanie pracovníkov. Formy miezd                                                                                | 1        |
| 9.6 Sociálna starostlivosť o pracovníkov. Zdravotné poistenie<br>Sociálne poistenie                                     | 2        |
| 9.7 Starostlivosť o pracovníkov zo strany zamestnávateľa                                                                | 1        |
| 9.8 Kolektívne pracovnoprávne vzťahy                                                                                    | 1        |
|                                                                                                                         |          |
| <b>10 Riadiaca činnosť podniku</b>                                                                                      | <b>4</b> |
| 10.1 Manažment. Manažment ako proces riadenia                                                                           | 1        |
| 10.2 Plánovanie. Organizovanie. Vedenie. Kontrola                                                                       | 1        |

|                                                                                        |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 10.3 Organizačná štruktúra podniku                                                     |          |
| 10.4 Typy organizačných štruktúr                                                       | 1        |
| 10.5 Riadiaci aparát podniku                                                           |          |
| 10.6 Profil manažéra. Štýly vedenia ľudí                                               | 1        |
|                                                                                        |          |
| <b>11 Banková sústava a poisťovne</b>                                                  | <b>6</b> |
| 11.1 Miesto a úloha bánk v ekonomike                                                   | 1        |
| 11.2 Banková sústava, centrálna banka                                                  | 1        |
| 11.3 Obchodné banky, bankové operácie                                                  | 1        |
| 11.4 Vkladové operácie                                                                 | 1        |
| 11.5 Úverové operácie                                                                  | 1        |
| 11.6 Poisťovníctvo. Poistné odvetvia, formy a druhy, poistné riziko<br>Formy poistenia | 1        |
|                                                                                        |          |
| <b>12 Daňová sústava</b>                                                               | <b>6</b> |
| 12.1 Daňová sústava, priame a nepriame dane                                            | 1        |
| 12.2 Daň z pridanej hodnoty                                                            | 1        |
| 12.3 Spotrebná daň                                                                     | 1        |
| 12.4 Dane z príjmov právnických osôb. Dane z príjmov fyzických osôb                    | 1        |
| 12.5 Ostatné priame dane                                                               | 1        |
| 12.6 Štátny rozpočet                                                                   | 1        |
|                                                                                        |          |
| <b>13 Finančná gramotnosť</b>                                                          | <b>4</b> |
| 13.1 Človek vo sfére peňazí                                                            | 1        |
| 13.2 Zabezpečenie peňazí pre uspokojovanie životných potrieb, príjem a práca           | 1        |
| 13.3 Plánovanie a hospodárenie s peniazmi                                              | 1        |
| 13.4 Úver a dlh                                                                        | 1        |

### 1.5 Vzorové učebné osnovy predmetu **TECHNICKÉ KRESLENIE**

| Vzorové učebné osnovy predmetu <i>technické kreslenie</i> |                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kód a názov ŠVP                                           | <b>22 Hutníctvo</b><br>Schválilo Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky dňa 15. Januára 2013 pod číslom 2013-762/1871:17-925 s účinnosťou od 1. septembra 2013 začínajúc prvým ročníkom. |
| Kód a názov študijného odboru                             | <b>2262 K hutník operátor</b>                                                                                                                                                                                        |
| Názov predmetu                                            | Technické kreslenie                                                                                                                                                                                                  |
| Časový rozsah výučby                                      | 2 hodiny týždenne, spolu 66 vyučovacích hodín                                                                                                                                                                        |
| Ročník                                                    | prvý                                                                                                                                                                                                                 |
| Forma štúdia                                              | denná                                                                                                                                                                                                                |
| Vyučovací jazyk                                           | slovenský                                                                                                                                                                                                            |
| Stupeň vzdelania                                          | úplné stredné odborné vzdelanie                                                                                                                                                                                      |
| Dĺžka štúdia                                              | 4 roky                                                                                                                                                                                                               |
| Forma štúdia                                              | denná                                                                                                                                                                                                                |
| Vyučovací jazyk                                           | slovenský jazyk                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Charakteristika predmetu</b>                           |                                                                                                                                                                                                                      |

Predmet technické kreslenie patrí medzi povinné vyučovacie predmety odborného vzdelávania. Jeho obsah je štruktúrovaný do tematických celkov (téma a podtéma). Úlohou predmetu je umožniť žiakom získať vedomosti a zručnosti, ktoré zabezpečia aktívne používanie technických výkresov, ich čítanie a kreslenie. Technické kreslenie podstatne ovplyvňuje technické myslenie a cítenie, upevňuje predstavivosť, zmysel pre mieru, presnosť a cit pre techniku, tvorivosť a predpoklad konštruktérskoho cítenia. Technické kreslenie je tretí jazyk pre odborníka, dorozumie sa s ním v celom odbornom svete.

V rámci obsahového štandardu žiak získa predstavu o vzťahu medzi skutočným tvarom súčiastky a jej zobrazením na technickom výkrese, pozná zásady zobrazovania a čítania technických výkresov. Predmet rozvíja logické myslenie žiakov, ich priestorovú predstavivosť, obrazotvornosť, schopnosť analyzovať, syntetizovať, hľadať vhodné stratégie riešenia problémov a overovať ich v praxi. Vede k presnému vyjadrovaniu myšlienok a tvarov formou náčrtov, ktoré slúžia ako všeobecný prostriedok komunikácie v technickej praxi. Buduje grafickú kultúru, t. j. vychováva k estetickému prejavu a cíteniu.

Obsah predmetu poskytuje žiakovi nevyhnutné vedomosti o normalizácii v technickom kreslení, základoch technického kreslenia, používaní rôznych druhov čiar, kótovaní, kreslení rezov ako aj predpisovaní drsnosti a tolerancií na výkresoch, čítaní výkresov súčiastok a montážnych celkov používaných vo výrobnnej praxi a tiež aj zručnosti pri ich zhotovení. Výsledkom je príprava žiaka pre CAD kreslenie a čítanie základných strojových súčiastok a spojov.

Metódy, formy a prostriedky vyučovania stimulujú rozvoj poznávacích schopností žiakov, ich cieľavedomosť, samostatnosť a tvorivosť. Uprednostňuje sa spolupráca žiakov s vyučujúcim, pričom žiak ako aktívny subjekt v procese výučby má možnosť spolurozhodovať a spolupracovať, učiteľ zase má povinnosť motivovať, povzbudzovať a viesť žiaka k čo najlepšiemu výkonu, podporovať jeho aktivity všeobecne, ale aj v oblasti zvýšeného záujmu v rámci študijného odboru.

#### **Pri vyučovaní využívať nasledovné metódy a formy vyučovania:**

##### **Pri preberaní a precvičovaní nového učiva:**

- Výkladovo – ilustratívnu metódu
- Reprodukčná - riadený rozhovor
- Nácvik (práca podľa vzoru)
- Metódy tvorivej aktivity
- Skupinová práca
- Samostatná práca
- Názorné metódy, prezentácie
- Príklady zo strojárskych prác
- Heuristická – rozhovor, riešenie úloh
- Praktické metódy – grafické činnosti
- Demonštračné metódy – pozorovanie predmetov, obrazov, schém
- Expozičné metódy – metódy k vyvodzovaniu nového učiva
- Metódy analyticko - syntetické – korekcia čiastkových riešení pri zadanej úlohe

##### **Na preverovanie vedomostí a zručností:**

- Test - s výberom odpovede
  - s krátkymi odpoveďami
  - s otvorenou odpoveďou
- Praktické cvičenia
- Obhajoba projektu (výstup pred triedou)
- Vizualne – pozorovanie aktivity pri skupinovej práci
- Vizualne – pozorovanie samostatnosti pri individuálnej práci
- Ústne - riadený rozhovor
- Metódy praktických prác (grafických)

Pri vyučovaní predmetu technické kreslenie je potrebné aby vyučujúci používal vhodné modely geometrických telies, názorné pomôcky, prezentácie a výrobné výkresy.

Predmet technické kreslenie je úzko previazaný s ostatnými odbornými predmetmi, hlavne s technológiou, strojnictvom, aj s informatikou a s odborným výcvikom.

Vyučuje sa v I. ročníku s dotáciou 2 hodiny týždenne. Na predmet Technické kreslenie

nadväzuje v II. ročníku predmet Grafické systémy.

Hodnotenie žiakov je založené na kritériách hodnotenia v každom vzdelávacom výstupe. Klasifikácia bude vychádzať z pravidiel hodnotenia tohto školského vzdelávacieho programu. Použijú sa adekvátne metódy a prostriedky hodnotenia.

Výučba bude prebiehať v bežnej triede.

Obsah predmetu vychádza zo vzdelávacích oblastí ŠVP Technické zobrazovanie a Základy strojnictva.

### Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

#### Vzdelávacie ciele:

- ovládať základnú pojmovú databázu a terminológiu z oblasti normalizácie v technickom kreslení potrebnú pre vyhotovenie technickej dokumentácie
- zobraziť strojové súčiastky v pohľade s použitím rezov, prierezov, zväčšených obrazov podľa modelu alebo názorného obrázku
- rozmiestniť obrazy súčiastky pravidelne po ploche výkresu, nakresliť viditeľné hrany a obrysy plnou pravidelnou hrubou čiarou, neviditeľné tenkou prerušovanou čiarou, osi súčiastok, dier a rozstupové kružnice tenkou bodkočiarkovanou čiarou
- urobiť rozbor zobrazenia súčiastky
- opísať tvar súčiastky podľa jej pravouhlých priemetov
- čítať a vyjadrovať (predstavy a myšlienky) technickými písomnými a grafickými komunikačnými prostriedkami (kreslenie technických náčrtov a výkresov, schém a grafov)
- zobrazovať v mierkach (prenášanie predstáv na papier, vytváranie technických náčrtov a výkresov)
- naspamäť opísať všeobecné pravidlá kótovania, usporiadanie kót,
- prakticky aplikovať - okótovať súčiastku s dodržaním pravidiel kótovania, nájsť chyby v kótovaní
- definovať menovitý a skutočný rozmer, medzné odchýlky a rozmery, toleranciu, vôľu a presah
- predpísať tolerancie funkčným aj nefunkčným rozmerom a vyznačiť ich na výkrese
- vyhľadať v strojných tabuľkách veľkosť tolerancie pre daný rozmer a stupeň presnosti
- definovať drsnosť, tepelné spracovanie
- vymenovať prakticky rad drsnosti
- identifikovať drsnosť, povlaky a tepelné spracovanie na výkrese súčiastky
- vyplniť titulný blok
- vyhľadať v strojných tabuľkách rozmery tvarov pre normalizované súčiastky
- rozoznať na výkresoch zostáv jednotlivé typy súčiastok
- stručne charakterizovať výkresy zostáv, súčiastok z plastov, odliatkov, výkovkov a lisovaných súčiastok
- identifikovať z výkresu zostavy všetky dostupné údaje na vyhotovenie výkresu súčiastky

#### Výchovno - vzdelávacie ciele:

- namiesto encyklopedizmu preferovať tvorivosť, humanizmus, radosť z učenia
- klásť dôraz na to, čo je kľúčové, aktuálne, potrebné pre ďalší život
- za jadro obsahu vzdelania považovať to, čo je podstatné pre život a existenciu človeka v súčasnosti i v budúcnosti : komunikácia, spracovanie informácií, riešenie problémov, porozumenie sebe samému a druhým ľuďom, chápanie prírody, prežívanie a seba rozvíjanie
- tvoriť takú školu, v ktorej sa žiaci cítia dobre, nemajú pocit ohrozenia, učia sa z vlastnej vôle a vlastným pričinením, každý žiak má optimálne podmienky pre rozvoj
- využívať aktivizujúce a tvorivé metódy, ako je diskusia, brainstorming, brainwriting, problémové prípady, didaktické hry a pod.
- zamerať sa na otázky humanizácie, v práci riešiť požiadavky, ako je nové ponímanie a nové definovanie vzťahov medzi učiteľom a žiakmi
- žiaka chápať ,ako osobnosť so svojimi pozitívnymi i negatívnymi vlastnosťami (diferencovaný prístup)
- žiaka vychovávať k ľudským právam (viesť ho tým, že mu umožňujeme vyjadrovať svoje vlastné názory a postoje k veciam a javom, učiť ho tolerancii voči iným, prijímaniu a hodnoteniu názorov iných a pod.)
- vytvárať optimálnu klímu v triede (vytváraním príjemného pracovného prostredia, vzájomnou úctou medzi učiteľom a žiakom a žiakmi navzájom)

- vytvárať podmienky a podporovať činnosť žiakov (učiteľ vytvára priestor pre samostatnú prácu žiakov, pre nápaditosť, podporuje vzájomnú komunikáciu a pod.)
- zbaviť žiakov strachu z chýb a omylov, pomáhať im v hľadaní ciest odstraňovania chýb a vyhýbania sa im
- uplatňovať tvorivé metódy učenia sa žiakov, viesť ich k aplikácii vedomostí na nové zmenené podmienky a tak rozvíjať kognitívnu oblasť
- venovať viac pozornosti učeniu z vlastného záujmu – využívať záujmy žiakov, jeho zážitkovú sféru, viesť vyučovanie tak, aby už svojím priebehom bolo pre žiaka motivujúce
- obmedziť suverénne postavenie učebného textu ,neorientovať sa len na učebnice, ale využívať všetky dostupné zdroje poznávania (internet )
- odstrániť strach, vytvoriť pokojnú atmosféru v ktorej sa uplatní priaznivá emocionálna interakcia medzi učiteľom a žiakom, prispôbiť organizáciu práce schopnostiam a možnostiam žiakov
- mimoriadnu pozornosť venovať žiakom so slabším prospechom , nie prehliadať ich nedostatky, ale častejšie ich povzbudzovať a kladne hodnotiť aj ten najmenší pokrok, zvyšovať ich aspirácie, pestovať u nich vieru vo vlastné sily a schopnosti
- rozvíjať hodnotiace myslenie, aby sa žiak naučil poznávať samého seba, hodnotiť sa, vytvárať si hodnotovú orientáciu
- využívať poznatky získané z Monitoru, naučiť žiakov pracovať s testami
- rozvíjať manuálne zručnosti, tvorivé, umelecké psychomotorické schopnosti, aktuálne poznatky a pracovať s nimi v oblastiach súvisiacich s nadväzujúcim vzdelávaním alebo na trhu práce.

Vo vyučovacom predmete Technické kreslenie využívame pre utváranie a rozvíjanie kľúčových kompetencií výchovné a vzdelávacie stratégie, ktoré žiakom umožňujú:

**Spôsobilosti konať samostatne v spoločenskom a pracovnom živote**

- logicky a reálne zdôvodňovať svoje názory, konania a rozhodnutia,
- porovnať formálne a neformálne pravidlá, zákonitosti, predpisy, sociálne normy, morálne zásady, vlastné a celospoločenské očakávania v systéme, v ktorom existuje,
- identifikovať priame a nepriame dôsledky svojej činnosti,
- vybrať si správne rozhodnutie a cieľ z rôznych možností,
- vysvetliť svoje životné plány, záujmy a predsavzatia,
- zdôvodňovať svoje argumenty, riešenia, potreby, práva, povinnosti a konanie.

**Spôsobilosť interaktívne používať vedomosti, informačné a komunikačné technológie, komunikovať v štátnom, materinskom a cudzom jazyku**

- správne sa vyjadrovať v materinskom jazyku v písomnej a hovorenej forme,
- identifikovať, vyhľadávať, triediť a spracovať rôzne informácie a informačné zdroje,
- kriticky hodnotiť získané informácie,
- overovať a interpretovať získané údaje,
- pracovať s rôznymi pokročilejšími informačnými a komunikačnými technológiami.

**Schopnosti pracovať v rôznorodých skupinách**

- prejavíť empatiu a sebareflexiu,
- pozitívne motivovať seba a druhých,
- predkladať primerané návrhy na rozdelenie jednotlivých kompetencií a úloh pre ostatných členov tímu a posudzovať spoločne s učiteľom a s ostatnými, či sú schopní určené kompetencie zvládnuť,
- prezentovať svoje myšlienky, návrhy a postoje,
- konštruktívne diskutovať, aktívne predkladať progresívne návrhy a pozorne počúvať druhých,
- budovať a organizovať vyrovnanú a udržateľnú spoluprácu,
- rozhodnúť o výbere správneho názoru z rôznych možností,
- analyzovať hranice problému,
- určovať najzávažnejšie rysy problému, rôzne možnosti riešenia, ich klady a zápory v danom kontexte aj v dlhodobějších súvislostiach, kritériá pre voľbu konečného optimálneho riešenia,
- spolupracovať pri riešení problémov s inými ľuďmi,
- samostatne pracovať a riadiť práce v menšom kolektíve,
- určovať vážne nedostatky a kvality vo vlastnom učení, pracovných výkonoch a osobnostnom raste,

- predkladať spolupracovníkom vlastné návrhy na zlepšenie práce, bez zaujatosti posudzovať návrhy druhých,
- prispievať k vytváraniu ústretových medziľudských vzťahov, predchádzať osobným konfliktom, nepodliehať predsudkom a stereotypom v prístupe k druhým.

### Obsah vzdelávania – rozpis učiva

| Rozpis učiva predmetu                                                                                                             | Ročník      | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Technické kreslenie</b>                                                                                                        | <b>prvý</b> | <b>2</b>                           | <b>66</b>                         |
| Názov tematického celku/Témy                                                                                                      |             |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| <b>1 ÚVOD</b>                                                                                                                     |             |                                    | <b>2</b>                          |
| 1.1 Základné pojmy a ciele technického kreslenia                                                                                  |             |                                    | 1                                 |
| 1.2 Pomôcky na kreslenie a ich používanie                                                                                         |             |                                    | 1                                 |
| <b>2 NORMALIZÁCIA V TECHNICKOM KRESLENÍ</b>                                                                                       |             |                                    | <b>7</b>                          |
| 2.1 Označovanie STN a prevzatých noriem                                                                                           |             |                                    | 1                                 |
| 2.2 Technické výkresy - druhy, formáty, archivovanie, skladanie a kopírovanie výkresov                                            |             |                                    | 1                                 |
| 2.3 Úprava výkresových listov                                                                                                     |             |                                    | 1                                 |
| 2.4 Druhy čiar a ich použitie                                                                                                     |             |                                    | 2                                 |
| 2.5 Mierky zobrazovania pre technické výkresy                                                                                     |             |                                    | 1                                 |
| 2.6 Popisovanie výkresov -normalizované písmo                                                                                     |             |                                    | 1                                 |
| <b>3 TECHNICKÉ ZOBRAZOVANIE</b>                                                                                                   |             |                                    | <b>15</b>                         |
| 3.1 Názorné zobrazovanie - druhy a princípy                                                                                       |             |                                    | 1                                 |
| 3.2 Pravouhlé premietanie na niekoľko priemetní                                                                                   |             |                                    | 1                                 |
| 3.3 Všeobecné zásady pravouhlého premietania                                                                                      |             |                                    | 2                                 |
| 3.4 Technické zobrazovanie hranatých telies                                                                                       |             |                                    | 1                                 |
| 3.5 Technické zobrazovanie rotačných telies                                                                                       |             |                                    | 1                                 |
| 3.6 Premietanie do pomocnej priemetne                                                                                             |             |                                    | 1                                 |
| 3.7 Zobrazovanie v rezoch a prierezoch                                                                                            |             |                                    | 1                                 |
| 3.8 Označovanie rezov a prierezov                                                                                                 |             |                                    | 1                                 |
| 3.9 Grafické označovanie materiálov v rezoch                                                                                      |             |                                    | 1                                 |
| 3.10 Druhy rezov                                                                                                                  |             |                                    | 2                                 |
| 3.11 Zobrazovanie prienikov                                                                                                       |             |                                    | 1                                 |
| 3.12 Zjednodušovanie a prerušovanie obrazov                                                                                       |             |                                    | 1                                 |
| <b>4 KÓTOVANIE NA STROJNÍCKYCH VÝKRESOCH</b>                                                                                      |             |                                    | <b>9</b>                          |
| 4.1 Všeobecné pravidlá kótovania                                                                                                  |             |                                    | 1                                 |
| 4.2 Usporiadanie kót – spôsoby kótovania                                                                                          |             |                                    | 2                                 |
| 4.3 Kótovanie geometrických tvarov - priemerov, uhlov, guľových plôch, uhlov a oblúkov, kužeľov, ihlanov, štvorhranov, šesťhranov |             |                                    | 3                                 |
| 4.4 Kótovanie dier a rozstupov                                                                                                    |             |                                    | 1                                 |
| 4.5 Kótovanie ďalších tvarov a konštrukčných prvkov                                                                               |             |                                    | 1                                 |
| 4.6 Zásady a postup kótovania výkresov súčiastok                                                                                  |             |                                    | 1                                 |
| <b>5 PREDPISOVANIE TOLERANCIÍ ROZMEROV A GEOMETRICKÝCH TOLERANCIÍ</b>                                                             |             |                                    | <b>7</b>                          |
| 5.1 Základné pojmy                                                                                                                |             |                                    | 1                                 |

|                                                             |                                                                                             |           |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.2                                                         | Sústavy uložení                                                                             | 1         |
| 5.3                                                         | Zapisovanie tolerancií a medzných odchýlok na výkresoch                                     | 2         |
| 5.4                                                         | Medzné odchýlky netolerovaných rozmerov a ich zápis na výkrese                              | 1         |
| 5.5                                                         | Tolerovanie polohy osí dier, tolerancie tvaru, smeru, polohy a hádzania                     | 1         |
| 5.6                                                         | Tolerancie uhlov                                                                            | 1         |
| <b>6 PREDPISOVANIE CHARAKTERU POVRCHU</b>                   |                                                                                             | <b>5</b>  |
| 6.1                                                         | Posudzovanie kvality povrchu - základné pojmy, definície, charakteristiky a číselné hodnoty | 2         |
| 6.2                                                         | Predpisovanie charakteru povrchu na výkresoch                                               | 1         |
| 6.3                                                         | Predpisovanie úpravy povrchu a tepelného a iného spracovania                                | 2         |
| <b>7 ČÍTANIE VÝROBNÝCH VÝKRESOV</b>                         |                                                                                             | <b>3</b>  |
| 7.1                                                         | Titulný blok, súpis položiek                                                                | 1         |
| 7.2                                                         | Výkresy súčiastok                                                                           | 1         |
| 7.3                                                         | Výkresy zostáv                                                                              | 1         |
| <b>8 KRESLENIE ZÁKLADNÝCH STROJOVÝCH SÚČIASTOK A SPOJOV</b> |                                                                                             | <b>18</b> |
| 8.1                                                         | Kreslenie normalizovaných súčiastok na výkresov zostáv                                      | 1         |
| 8.2                                                         | Kreslenie a kótovanie závitov                                                               | 1         |
| 8.3                                                         | Kreslenie skrutiek, matíc a skrutkových spojov                                              | 1         |
| 8.4                                                         | Kreslenie spojovacích čapov, poistných a nastavovacích krúžkov                              | 1         |
| 8.5                                                         | Kreslenie kolíkových spojov a závlačiek                                                     | 1         |
| 8.6                                                         | Kreslenie klinov a pier                                                                     | 2         |
| 8.7                                                         | Kreslenie nitových spojov a nitovaných konštrukcií                                          | 1         |
| 8.8                                                         | Kreslenie a označovanie zvarových spojov a zvaraných konštrukcií                            | 2         |
| 8.9                                                         | Kreslenie lepených a spájkovaných spojov                                                    | 1         |
| 8.10                                                        | Kreslenie hriadeľov                                                                         | 1         |
| 8.11                                                        | Kreslenie valivých a klzných ložísk                                                         | 2         |
| 8.12                                                        | Kreslenie a kótovanie reťazových kolies                                                     | 1         |
| 8.13                                                        | Kreslenie remeňových prevodov s klinovým remeňom                                            | 1         |
| 8.14                                                        | Kreslenie a kótovanie ozubených kolies                                                      | 1         |
| 8.15                                                        | Kreslenie pružín                                                                            | 1         |

## 1.6 Vzorové učebné osnovy predmetu **STROJNÍCTVO**

| Vzorové učebné osnovy predmetu <i>strojnictvo</i> |                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kód a názov ŠVP                                   | <b>22 Hutníctvo</b><br>Schválilo Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky dňa 15. Januára 2013 pod číslom 2013-762/1871:17-925 s účinnosťou od 1. septembra 2013 začínajúc prvým ročníkom. |
| Kód a názov                                       | <b>2262 K hutník operátor</b>                                                                                                                                                                                        |

|                      |                                               |
|----------------------|-----------------------------------------------|
| študijného odboru    |                                               |
| Názov predmetu       | Strojníctvo                                   |
| Časový rozsah výučby | 2 hodiny týždenne, spolu 66 vyučovacích hodín |
| Ročník               | prvý a druhý                                  |
| Forma štúdia         | denná                                         |
| Vyučovací jazyk      | slovenský                                     |
| Stupeň vzdelania     | úplné stredné odborné vzdelanie               |
| Dĺžka štúdia         | 4 roky                                        |
| Forma štúdia         | denná                                         |
| Vyučovací jazyk      | slovenský jazyk                               |

### Charakteristika predmetu

Predmet Strojníctvo patrí medzi povinné vyučovacie predmety odborného vzdelávania. Jeho obsah je štruktúrovaný do tematických celkov (téma a podtéma). Strojníctvo kladie základy technického myslenia a vytvára priestor pre praktickú aplikáciu technických poznatkov a logické myslenie. Hlavný dôraz sa kladie na učivo o funkcii, konštrukcií a praktickom využití súčiastok, mechanizmov, strojov a zariadení na dopravu a manipuláciu, hnacích strojov. Pri jednotlivých témach vyučujúci vhodne zdôrazní bezpečnosť práce.

Učivo predmetu poskytuje žiakom potrebné vedomosti a zručnosti o základných spojovacích súčiastkach a druhoch spojov, o súčiastkach na prenos otáčavého pohybu, o prevodoch a ich súčiastkach, o potrubí a armatúrach, o mechanizmoch, o zdvíhacích, dopravných a manipulačných strojoch a zariadeniach, o hnacích strojoch a o zariadeniach závodov.

Predmet je úzko previazaný s ostatnými odbornými predmetmi, hlavne s technickým kreslením, technológiou, strojárskou technológiou a hlavne s odborným výcvikom.

Metódy, formy a prostriedky vyučovania stimulujú rozvoj poznávacích schopností žiakov, ich cieľavedomosť, samostatnosť a tvorivosť. Uprednostňuje sa spolupráca žiakov s vyučujúcim, pričom žiak ako aktívny subjekt v procese výučby má možnosť spolurozhodovať a spolupracovať, učiteľ zase má povinnosť motivovať, povzbudzovať a viesť žiaka k čo najlepším výkonom, podporovať jeho aktivity všeobecne, ale aj v oblasti zvýšeného záujmu v rámci študijného odboru.

#### Pri vyučovaní využívať nasledovné metódy a formy vyučovania:

##### Pri preberaní a precvičovaní nového učiva:

- Výkladovo – ilustratívnu metódu
- Reprodukčná - riadený rozhovor
- Heuristická – rozhovor, riešenie zadaní
- Skupinová práca
- Samostatná práca
- Názorné metódy, prezentácie
- Príklady zo strojárскеj praxe
- Heuristická – rozhovor, riešenie zadaní
- Demonštračné metódy – pozorovanie predmetov, obrazov, schém
- Expozičné metódy – metódy k vyvodzovaniu nového učiva

##### Na preverovanie vedomostí a zručností:

- Písomné odpovede
- Praktické cvičenia
- Obhajoba projektu (výstup pred triedou)
- Ústne - riadený rozhovor
- Úloha hrou - interaktívne cvičenia
- Vizualne – pozorovanie samostatnosti pri individuálnej práci

Vyučuje sa v I. ročníku s dotáciou 1 hodiny týždenne a v II. ročníku s dotáciou 1 hodiny týždenne.

Hodnotenie žiakov je založené na kritériách hodnotenia v každom vzdelávacom výstupe. Klasifikácia bude vychádzať z pravidiel hodnotenia tohto školského vzdelávacieho programu. Použijú sa adekvátne metódy a prostriedky hodnotenia.

Výučba bude prebiehať v bežnej triede.

Obsah predmetu vychádza zo vzdelávacích oblastí ŠVP Technické zobrazovanie a Základy strojnictva.

### Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

#### Vzdelávacie ciele:

- opísať význam strojov a zariadení pre rozvoj spoločnosti
- uviesť základné druhy spojenia a stručne ich charakterizovať
- vymenovať a popísať základné druhy závitov
- charakterizovať skrutkové spoje a uviesť príklady ich použitia
- uviesť základné typy zverných spojov a ich použitie
- popísať podstatu tlakových spojov
- uviesť základné typy tlakových spojov a ich použitie, základné druhy klinov a ich použitie
- charakterizovať základné druhy pružín
- určiť, na čo slúžia pružné spoje a aké majú výhody
- uviesť základné druhy nitov a ich použitie
- uviesť základné funkcie a druhy kolíkov a čapov
- uviesť základné druhy pier a ich použitie
- popísať podstatu zvarovania, vymenovať základné typy zvarov a uviesť ich označenie
- popísať podstatu a spôsob vyhotovenia spájkovaných a lepených spojov
- popísať účel potrubia a armatúr
- vymenovať a charakterizovať základné veličiny určujúce potrubie, druhy rúr podľa materiálu a ich použitie
- popísať jednotlivé druhy spojov rúr a odôvodniť ich použitie
- popísať časti, súčiastky strojov a ich funkciu pri prenose otáčavého pohybu
- popísať účel a druhy hriadeľových čapov
- charakterizovať nosné hriadele
- popísať druhy hybných hriadeľov a ich použitie
- popísať hlavné časti klzných ložísk a ich použitie
- uviesť druhy, časti, výhody a nevýhody valivých ložísk
- uviesť druhy a funkciu hriadeľových spojok
- uviesť princíp, účel a druhy prevodov
- uviesť princíp, účel, vlastnosti, použitie a rozdelenie trecích a reťazových prevodov
- uviesť princíp, účel, vlastnosti, použitie a vlastnosti remeňových prevodov
- uviesť rozdelenie ozubených súkolesí, popísať základné charakteristiky ozubených kolies
- popísať účel, použitie, rozdelenie a časti mechanizmov na transformáciu pohybu
- opísať funkciu mechanizmov a použitie v praxi
- opísať druhy, účel a použitie zdvíhacích a dopravných strojov a zariadení
- charakterizovať pracovné stroje a ich význam
- charakterizovať jednotlivé druhy hnacích strojov
- vysvetliť význam, rozdelenie a obeh spaľovacích motorov

#### Výchovno - vzdelávacie ciele:

- využívať aktivizujúce a tvorivé metódy, ako je diskusia, didaktické hry a pod.
- zamerať sa na otázky humanizácie, v práci riešiť požiadavky, ako je nové ponímanie a nové definovanie vzťahov medzi učiteľom a žiakmi
- žiaka chápať ,ako osobnosť so svojimi pozitívnymi i negatívnymi vlastnosťami (diferencovaný prístup)
- žiaka vychovávať k ľudským právam (viesť ho tým, že mu umožňujeme vyjadrovať svoje vlastné názory a postoje k veciam a javom, učiť ho tolerancii voči iným, prijímaniu a hodnoteniu názorov iných a pod.)
- vytvárať optimálnu klímu v triede
- zbaviť žiakov strachu z chýb a omylov, pomáhať im v hľadaní ciest odstraňovania chýb a vyhýbania sa im
- uplatňovať tvorivé metódy učenia sa žiakov, viesť ich k aplikácii vedomostí na nové zmenené podmienky a tak rozvíjať kognitívnu oblasť
- venovať viac pozornosti učeniu z vlastného záujmu – využívať záujmy žiakov, jeho zážitkovú sféru ,viesť vyučovanie tak, aby už svojím priebehom bolo pre žiaka motivujúce
- obmedziť suverénne postavenie učebného textu ,neorientovať sa len na učebnice, ale

využívať všetky dostupné zdroje poznávania (internet)

- odstrániť strach, vytvoriť pokojnú atmosféru v ktorej sa uplatní priaznivá emocionálna interakcia medzi U a Ž, prispôbiť organizáciu práce schopnostiam a možnostiam žiakov
- mimoriadnu pozornosť venovať žiakom so slabším prospechom, nie prehliadať ich nedostatky, ale častejšie ich povzbudzovať a kladne hodnotiť aj ten najmenší pokrok
- rozvíjať hodnotiace myslenie, aby sa žiak naučil poznávať samého seba, hodnotiť sa, vytvárať si hodnotovú orientáciu
- rozvíjať manuálne zručnosti, tvorivé, umelecké psychomotorické schopnosti, aktuálne poznatky a pracovať s nimi v oblastiach súvisiacich s nadväzujúcim vzdelávaním alebo na trhu práce.

Vo vyučovanom predmete Strojníctvo využívame pre utváranie a rozvíjanie kľúčových kompetencií výchovné a vzdelávacie stratégie, ktoré žiakom umožňujú:

Spôsobilosti konať samostatne v spoločenskom a pracovnom živote

- logicky a reálne zdôvodňovať svoje názory, konania a rozhodnutia
- zdôvodňovať svoje argumenty, riešenia, potreby, práva, povinnosti a konanie

Spôsobilosť interaktívne používať vedomosti, informačné a komunikačné technológie, komunikovať v štátnom, materinskom a cudzom jazyku

- identifikovať, vyhľadávať, triediť a spracovať rôzne informácie a informačné zdroje
- kriticky hodnotiť získané informácie,
- formulovať, pozorovať, triediť a merať hypotézy
- pracovať s rôznymi pokročilejšími informačnými a komunikačnými technológiami

Schopnosť pracovať v rôznorodých skupinách

- prejavíť empatiu a sebareflexiu
- pozitívne motivovať seba a druhých
- stanoviť priority cieľov
- budovať a organizovať vyrovnanú a udržateľnú spoluprácu
- určovať najzávažnejšie rysy problému, rôzne možnosti riešenia, ich klady a zápory v danom kontexte aj v dlhodobějších súvislostiach, kritériá pre voľbu konečného optimálneho riešenia
- samostatne pracovať a riadiť práce v menšom kolektíve
- predkladať spolupracovníkom vlastné návrhy na zlepšenie práce, bez zaujatosti posudzovať návrhy druhých.

### Obsah vzdelávania – rozpis učiva

| Rozpis učiva predmetu                                 | Ročník      | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
|-------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Strojníctvo</b>                                    | <b>prvý</b> | <b>1</b>                           | <b>33</b>                         |
| Názov tematického celku/Témy                          |             |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| <b>1 ÚVOD</b>                                         |             |                                    | <b>1</b>                          |
| 1.1 Význam strojov a zariadení pre rozvoj spoločnosti |             |                                    | 1                                 |
| <b>2 SPOJE A SPOJOVACIE SÚČASTKY</b>                  |             |                                    | <b>13</b>                         |
| 2.1 Základné rozdelenie spojov                        |             |                                    | 1                                 |
| 2.2 <b>Spoje so silovým stykom</b><br>Skrutkové spoje |             |                                    | 1                                 |
| 2.3 Zverné spoje                                      |             |                                    | 1                                 |
| 2.4 Tlakové spoje                                     |             |                                    | 1                                 |
| 2.5 Klinové spoje                                     |             |                                    | 1                                 |
| 2.6 Pružné spoje                                      |             |                                    | 1                                 |
| 2.7 Nitové spoje                                      |             |                                    | 1                                 |
| 2.8 <b>Spoje s tvarovým stykom</b><br>Kolíkové spoje  |             |                                    | 1                                 |
| 2.9 Čapové spoje                                      |             |                                    | 1                                 |

|                                                                |                                                                                                    |                                    |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 2.10                                                           | Perové spoje                                                                                       | 1                                  |
| 2.11                                                           | <b>Spoje s materiálovým stykom</b><br>Zvarové spoje                                                | 1                                  |
| 2.12                                                           | Spájkované spoje                                                                                   | 1                                  |
| 2.13                                                           | Lepené spoje                                                                                       | 1                                  |
| <b>3 POTRUBIE A ARMATÚRY</b>                                   |                                                                                                    | <b>5</b>                           |
| 3.1                                                            | Základné veličiny určujúce potrubie                                                                | 1                                  |
| 3.2                                                            | Časti potrubia                                                                                     | 1                                  |
| 3.3                                                            | Druhy a spájanie rúr                                                                               | 1                                  |
| 3.4                                                            | Izolácia, ochrana a uloženie potrubia                                                              | 1                                  |
| 3.5                                                            | Uzatváracie, poistné a regulačné prístroje                                                         | 1                                  |
| <b>4 ČASTI STROJOV NA PRENOS OTÁČAVÉHO POHYBU</b>              |                                                                                                    | <b>12</b>                          |
| 4.1                                                            | Rozdelenie a funkcia                                                                               | 1                                  |
| 4.2                                                            | Hriadele a hriadeľové čapy. Nosné hriadele. Hybné hriadele                                         | 3                                  |
| 4.3                                                            | Ložiská. Klzné ložiská. Valivé ložiská. Mazanie ložísk                                             | 4                                  |
| 4.4                                                            | Hriadeľové spojky - druhy a použitie hriadeľových spojok                                           | 4                                  |
| <b>5 UTEŠŇOVANIE SÚČIASTOK A SPOJOV</b>                        |                                                                                                    | <b>2</b>                           |
| 5.1                                                            | Utesňovanie rozoberateľných spojov                                                                 | 1                                  |
| 5.2                                                            | Utesňovanie pohybujúcich sa časti strojov                                                          | 1                                  |
| Rozpis učiva predmetu                                          |                                                                                                    | Počet týždenných vyučovacích hodín |
| Ročník                                                         |                                                                                                    | Počet vyučovacích hodín za ročník  |
| <b>Strojníctvo</b>                                             |                                                                                                    | <b>druhý</b>                       |
|                                                                |                                                                                                    | <b>1</b>                           |
| Názov tematického celku/Témy                                   |                                                                                                    | Počet vyučovacích hodín            |
| <b>1 PREVODOVÉ MECHANIZMY</b>                                  |                                                                                                    | <b>6</b>                           |
| 1.1                                                            | Princíp, účel a druhy prevodov                                                                     | 1                                  |
| 1.2                                                            | Trecie prevody                                                                                     | 1                                  |
| 1.3                                                            | Remeňové prevody                                                                                   | 1                                  |
| 1.4                                                            | Reťazové prevody                                                                                   | 1                                  |
| 1.5                                                            | Prevody ozubenými kolesami                                                                         | 1                                  |
| 1.6                                                            | Základné charakteristiky ozubených kolies                                                          | 1                                  |
| <b>2 MECHANIZMY NA TRANSFORMÁCIU POHYBU</b>                    |                                                                                                    | <b>6</b>                           |
| 2.1                                                            | Účel, použitie, rozdelenie a časti mechanizmov na transformáciu pohybu                             | 1                                  |
| 2.2                                                            | Skrutkové mechanizmy                                                                               | 1                                  |
| 2.3                                                            | Kľukové mechanizmy                                                                                 | 1                                  |
| 2.4                                                            | Kulisové a krivkové mechanizmy                                                                     | 1                                  |
| 2.5                                                            | Tekutinové mechanizmy. Hydrostatické mechanizmy. Hydrodynamické mechanizmy. Pneumatické mechanizmy | 2                                  |
| <b>3 ZDVÍHACIE, DOPRAVNÉ A MANIPULAČNÉ STROJE A ZARIADENIA</b> |                                                                                                    | <b>9</b>                           |
| 3.1                                                            | Význam a rozdelenie zdvíhacích a dopravných strojov a zariadení                                    | 1                                  |
| 3.2                                                            | Kladkostroje                                                                                       | 1                                  |

|                                                       |                                                                          |          |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------|
| 3.3                                                   | Navijaky                                                                 | 1        |
| 3.4                                                   | Zdviháky                                                                 | 1        |
| 3.5                                                   | Žeriavy. Druhy a hlavné časti, použitie                                  | 2        |
| 3.6                                                   | Výťahy. Druhy a hlavné časti                                             | 1        |
| 3.7                                                   | Dopravníky. Druhy a použitie. S ťažným elementom<br>Bez ťažného elementu | 2        |
| <b>4 PRACOVNÉ STROJE A ZARIADENIA</b>                 |                                                                          | <b>6</b> |
| 4.1                                                   | Význam a charakteristika                                                 | 1        |
| 4.2                                                   | Čerpadlá - druhy a použitie                                              | 1        |
| 4.3                                                   | Kompresory - druhy a ich význam. Princíp práce kompresora                | 2        |
| 4.4                                                   | Ventilátory a dúchadlá                                                   | 1        |
| 4.5                                                   | Vývevy                                                                   | 1        |
| <b>5 HNACIE STROJE – MOTORY A STROJOVÉ ZARIADENIA</b> |                                                                          | <b>6</b> |
| 5.1                                                   | Význam, rozdelenie a charakteristika                                     | 1        |
| 5.2                                                   | Vodné turbíny                                                            | 1        |
| 5.3                                                   | Parné turbíny                                                            | 1        |
| 5.4                                                   | Plynové turbíny                                                          | 1        |
| 5.5                                                   | Spaľovacie motory. Pracovné obehové spaľovacích motorov                  | 2        |

## 1.7 Vzorové učebné osnovy predmetu *HUTNÍCKA CHÉMIA*

| Vzorové učebné osnovy predmetu <i>hutnícka chémia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kód a názov ŠVP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>22 Hutníctvo</b><br>Schválilo Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky dňa 15. Januára 2013 pod číslom 2013-762/1871:17-925 s účinnosťou od 1. septembra 2013 začínajúc prvým ročníkom. |
| Kód a názov študijného odboru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>2262 K hutník operátor</b>                                                                                                                                                                                        |
| Názov predmetu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Hutnícka chémia                                                                                                                                                                                                      |
| Časový rozsah výučby                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 hodina týždenne, spolu 33 vyučovacích hodín                                                                                                                                                                        |
| Ročník                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | prvý                                                                                                                                                                                                                 |
| Forma štúdia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | denná                                                                                                                                                                                                                |
| Vyučovací jazyk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | slovenský                                                                                                                                                                                                            |
| Stupeň vzdelania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | úplné stredné odborné vzdelanie                                                                                                                                                                                      |
| Dĺžka štúdia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4 roky                                                                                                                                                                                                               |
| Forma štúdia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | denná                                                                                                                                                                                                                |
| Vyučovací jazyk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | slovenský jazyk                                                                                                                                                                                                      |
| Charakteristika predmetu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>Predmet hutnícka chémia patrí medzi povinné vyučovacie predmety odborného vzdelávania. Jeho obsah je štruktúrovaný do tematických celkov (téma a podtéma). Úlohou predmetu je umožniť žiakom získať vedomosti o vlastnostiach technických materiálov a ich zliatin, o ich premenách, o vzťahoch medzi štruktúrou a vlastnosťami látok a poznatky o zákonitostiach chemických reakcií.</p> <p>Obsah predmetu vychádza zo vzdelávacích oblastí ŠVP Náuka o materiáloch a Diagnostika materiálov.</p> |                                                                                                                                                                                                                      |

Obsah predmetu poskytuje žiakom nevyhnutné vedomosti zo základov anorganickej chémie, pozná vlastnosti a použitie chemických prvkov v praxi a predovšetkým ich vplyv na vlastnosti ocele: kladný, záporný, neutrálny.

Metódy, formy a prostriedky vyučovania stimulujú rozvoj poznávacích schopností žiakov, ich cieľavedomosť, samostatnosť a tvorivosť. Uprednostňuje sa spolupráca žiakov s vyučujúcim, pričom žiak ako aktívny subjekt v procese výučby má možnosť spolurozhodovať a spolupracovať, učiteľ zase má povinnosť motivovať, povzbudzovať a viesť žiaka k čo najlepšiemu výkonu, podporovať jeho aktivity všeobecne, ale aj v oblasti zvýšeného záujmu v rámci študijného odboru.

#### **Pri vyučovaní využívať nasledovné metódy a formy vyučovania:**

##### **Pri preberaní a precvičovaní nového učiva:**

- Výkladovo – ilustratívnu metódu
- Reprodukčná - riadený rozhovor
- Metódy tvorivej aktivity
- Skupinová práca
- Samostatná práca
- Národné metódy, prezentácie
- Príklady z hutníckej praxe
- Heuristická – rozhovor, riešenie zadaní
- Demonštračné metódy – pozorovanie predmetov, obrazov, schém
- Expozičné metódy – metódy k vyvodzovaniu nového učiva
- Metódy analyticko - syntetické – korekcia čiastkových riešení pri zadanej úlohe

##### **Na preverovanie vedomostí a zručností:**

- Test - s výberom odpovede
  - s krátkymi odpoveďami
  - s otvorenou odpoveďou
- Obhajoba projektu (výstup pred triedou)
- Vizualne – pozorovanie aktivity pri skupinovej práci
- Vizualne – pozorovanie samostatnosti pri individuálnej práci
- Ústne - riadený rozhovor

Hodnotenie žiakov je založené na kritériách hodnotenia v každom vzdelávacom výstupe. Klasifikácia bude vychádzať z pravidiel hodnotenia tohto školského vzdelávacieho programu. Použijú sa adekvátne metódy a prostriedky hodnotenia.

Výučba bude prebiehať v bežnej triede.

Vyučuje sa v I. ročníku s dotáciou 1 hodina týždenne. Na predmet Hutnícka chémia nadväzuje v II. až IV. ročníku predmet Náuka o kovoch.

### **Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu**

#### **Vzdelávacie ciele:**

- ovládať základné pojmy zo všeobecnej chémie
- identifikovať a charakterizovať základné časti atómu, jadro a obal
- ovládať periodický systém prvkov
- spoznať jednotlivé prvky dôležité v hutníctve
- ovládať a vytvoriť správne názvy jednotlivých oxidov, predviesť tvorenie oxidov
- uviesť a charakterizovať základné pojmy z fyzikálnej chémie
- uviesť príklady plynného skupenstva, rozoznať plynné skupenstvo
- objasniť Boyleov- Mariottov, Gayov- Lussacov zákon
- uviesť príklady pevného skupenstva, rozoznať pevné skupenstvo
- ovládať základné pojmy z anorganickej chémie
- zdôvodniť význam vody pre hutníctvo
- charakterizovať kyslík a uviesť vlastnosti a využitie kyslíka v hutníctve
- charakterizovať síru a uviesť vlastnosti a využitie síry v hutníctve
- charakterizovať cín a uviesť vlastnosti a využitie cínu v hutníctve
- objasniť chemické reakcie z hľadiska fyzikálnej chémie
- určiť energetické pomery chemických reakcií
- definovať exotermické reakcie, uviesť druhy exotermických reakcií, syntéza

- uviesť druhy endotermických reakcií, tepelný rozpad vápenca
- stanoviť priamu a nepriamu redukciu pomocou chemických rovníc
- identifikovať a určiť druhy chemických analýz, analýza surovín, analýza výrobkov
- vybrať najefektívnejší spôsob vykonania analýzy, spracovať a vyhodnotiť analýzu
- vytvoriť kvantitatívny rozbor v roztokoch, neutralizačná analýza
- charakterizovať a popísať vážkovú analýzu
- riešiť správne príklady z kvantitatívnej analýzy

#### **Výchovno - vzdelávacie ciele:**

- pripraviť žiaka tak, aby rozvíjal svoju osobnosť v priebehu celého života, mal schopnosť sledovať vlastné životné ciele a vzdelával sa po celý svoj život
- pripraviť tak, aby bol schopný zapojiť sa do diania spoločnosti
- pripraviť tak, aby bol schopný získať zodpovedajúce a kvalitné zamestnanie na trhu práce
- pripraviť rozpoznávať problémy v priebehu ich vzdelávania využívaním všetkých metód a prostriedkov, ktoré majú v danom okamihu k dispozícii
- rešpektovanie a tolerovanie odlišností, zodpovednosť, úcta, zodpovednosť za výsledky práce vo vzťahu k rozvoju spoločnosti a životnému prostrediu)
- pripraviť aby vyjadroval alebo formuloval (jednoznačne) problém, ktorý sa objaví pri ich vzdelávaní
- pripraviť aby hľadal, navrhoval alebo používal ďalšie metódy, informácie alebo nástroje, ktoré by mohli prispieť k riešeniu daného problému, pokiaľ doteraz používané metódy, informácie a prostriedky nevedli k cieľu
- pripraviť posudzovať riešenie daného problému z hľadiska jeho správnosti, jednoznačnosti alebo efektívnosti a na základe týchto hľadísk prípadne porovnávať aj rôzne riešenia daného problému, korigovať nesprávne riešenia problému
- pripraviť aby používal osvojené metódy riešenia problémov aj v iných oblastiach vzdelávania žiakov, pokiaľ sú dané metódy v týchto oblastiach aplikovateľné
- získať informácie z prečítaného a vypočítaného textu (určiť hlavnú tému alebo myšlienku textu, rozlíšiť základné a vedľajšie informácie), dokázať text zaradiť do niektorých z funkčných štýlov, orientovať sa v jeho stavbe

Vo vyučovacom predmete Hutnícka chémia využívame pre utváranie a rozvíjanie kľúčových kompetencií výchovné a vzdelávacie stratégie, ktoré žiakom umožňujú:

#### Komunikatívne a sociálno-interakčné spôsobilosti

- sprostredkovať informácie vhodným spôsobom (video, text, hovorené slovo, diagram) tak, aby každý každému porozumel, vyjadriť alebo formulovať (jednoznačne) vlastný názor a záver,
- správne interpretovať získané fakty, vyvodzovať z nich závery a dôsledky,
- spracovávať písomné textové informácie pre potreby užívateľa (technologické postupy).

#### Interpersonálne a intrapersonálne spôsobilosti

- rozvíjať prácu v kolektíve, v družnej a priateľskej atmosfére,
- ovládať základy modernej výrobnéj technológie pri dodržiavaní predpisov o bezpečnosti práce a ekológii,
- osvojiť si pocit zodpovednosti za seba a spoluzodpovednosti za prácu v kolektíve,
- hodnotiť a rešpektovať svoju vlastnú prácu a prácu druhých.

#### Schopnosti tvorivo riešiť problémy

- rozpoznávať problémy v priebehu ich vzdelávania využívaním všetkých metód a prostriedkov, ktoré majú v danom okamihu k dispozícii (pozorovanie, meranie, experimentovanie, matematické prostriedky, grafické prostriedky a pod.),
- vyjadriť alebo formulovať problém, ktorý sa objaví pri ich vzdelávaní,
- hľadať, navrhovať alebo používať ďalšie metódy, informácie alebo nástroje, ktoré by mohli prispieť k riešeniu daného problému, pokiaľ doteraz používané metódy, informácie a prostriedky nevedli k cieľu,
- posudzovať riešenie problému z hľadiska jeho správnosti a efektívnosti,
- korigovať nesprávne riešenia problému,
- používať osvojené metódy riešenia problémov aj v iných oblastiach vzdelávania žiakov, pokiaľ sú dané metódy v týchto oblastiach aplikovateľné.

#### Podnikateľské kompetencie

- pochopiť najnovšie poznatky o technických materiáloch a vedieť ich využiť v praxi
- mať predstavu o pracovných podmienkach v odbore a vedieť ich porovnať s predstavami
- dokázať vyhľadávať podnikateľské príležitosti

#### Spôsobilosti využívať informačné technológie

- získavať informácie v priebehu ich vzdelávania využívaním všetkých metód a prostriedkov, ktoré majú v danom okamihu k dispozícii,
- zhromažďovať, triediť, posudzovať a využívať informácie, ktoré by mohli prispieť k riešeniu daného problému alebo osvojiť si nové poznatky.

#### Spôsobilosť byť demokratickým občanom

- formulovať a prezentovať svoje postoje v priebehu ich vzdelávania využívaním všetkých metód a prostriedkov, ktoré majú k dispozícii,
- preukázať vlastnú zodpovednosť za zverené veci, za svoje vlastné správanie sa, zdravie a spoluzodpovednosť za životné prostredie alebo stav spoločnosti ako celku.

### **Obsah vzdelávania – rozpis učiva**

| Rozpis učiva predmetu                                                             | Ročník      | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Hutnícka chémia</b>                                                            | <b>prvý</b> | <b>1</b>                           | <b>33</b>                         |
| Názov tematického celku/Témy                                                      |             |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| <b>1 VŠEOBECNÁ CHÉMIA</b>                                                         |             |                                    | <b>2</b>                          |
| 1.1 Stavba atómu                                                                  |             |                                    | 1                                 |
| 1.2 Periodický systém prvkov                                                      |             |                                    | 1                                 |
| <b>2 FYZIKÁLNA CHÉMIA</b>                                                         |             |                                    | <b>4</b>                          |
| 2.1 Základné pojmy                                                                |             |                                    | 1                                 |
| 2.2 Plynné skupenstvo. Boylev - Mariottov, Gayov- Lussacov zákon. Charlesov zákon |             |                                    | 1                                 |
| 2.3 Kvapalné skupenstvo. Viskozita a roztoky                                      |             |                                    | 1                                 |
| 2.4 Tuhé skupenstvo- amorfný stav a kryštalický stav                              |             |                                    | 1                                 |
| <b>3 ANORGANICKÁ CHÉMIA</b>                                                       |             |                                    | <b>10</b>                         |
| 3.1 Voda- význam vody v hutníctve                                                 |             |                                    | 1                                 |
| 3.2 Vodík, kyslík - vlastnosti a využitie                                         |             |                                    | 1                                 |
| 3.3 Síra, fosfor - vlastnosti a využitie                                          |             |                                    | 1                                 |
| 3.4 Železo - vlastnosti a využitie                                                |             |                                    | 1                                 |
| 3.5 Uhlík, dusík - vlastnosti a využitie                                          |             |                                    | 1                                 |
| 3.6 Meď, hliník - vlastnosti a využitie                                           |             |                                    | 1                                 |
| 3.7 Kremík, cín - vlastnosti a využitie                                           |             |                                    | 1                                 |
| 3.8 Zinok, olovo - vlastnosti a využitie                                          |             |                                    | 1                                 |
| 3.9 Chróm, nikel - vlastnosti a využitie                                          |             |                                    | 1                                 |
| 3.10 Mangán, molybdén, wolfrám - vlastnosti a využitie                            |             |                                    | 1                                 |
| <b>4 CHEMICKÉ REAKCIE Z HLADISKA FYZIKÁLNEJ CHÉMIE</b>                            |             |                                    | <b>8</b>                          |
| 4.1 Energetické pomery chemických reakcií                                         |             |                                    | 1                                 |
| 4.2 Druhy energií. Zákon o zachovaní energie                                      |             |                                    | 1                                 |
| 4.3 Exotermické reakcie. Endotermické reakcie                                     |             |                                    | 1                                 |
| 4.4 Kinematika chemických reakcií                                                 |             |                                    | 1                                 |
| 4.5 Reakčná rýchlosť                                                              |             |                                    | 1                                 |
| 4.6 Vratné a nevratné chemické reakcie                                            |             |                                    | 1                                 |

|                            |                                                                                                    |          |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 4.7                        | Rovnovážny stav chemickej reakcie                                                                  | 1        |
| 4.8                        | Rovnovážna konštanta pre tuhé a kvapalné látky. Závislosť rovnovážnej konštanty od tlaku a teploty | 1        |
| 4.9                        | Katalýza a katalyzátory                                                                            | 1        |
| 4.10                       | Redukcia- priama a nepriama                                                                        | 1        |
| <b>5 ANALYTICKÁ CHÉMIA</b> |                                                                                                    | <b>9</b> |
| 5.1                        | Význam analytickej chémie pre hutníctvo                                                            | 1        |
| 5.2                        | Chemické analýzy. Odoberanie a úprava vzorky                                                       | 1        |
| 5.3                        | Vykonanie analýzy. Spracovanie výsledkov                                                           | 1        |
| 5.4                        | Kvalitatívne rozbor. Orientačné skúšky na suchej ceste                                             | 1        |
| 5.5                        | Kvalitatívny rozbor v roztokoch. Stanovenie katiónov mokrým spôsobom                               | 1        |
| 5.6                        | Kvantitatívna analýza. Vážková analýza                                                             | 1        |
| 5.7                        | Odmerná analýza. Neutralizačná analýza                                                             | 1        |
| 5.8                        | Redox analýza                                                                                      | 1        |
| 5.9                        | Manganometria                                                                                      | 1        |

### 1.8 Vzorové učebné osnovy predmetu **NÁUKA O KOVOCH**

| <b>Vzorové učebné osnovy predmetu <i>náuka o kovoch</i></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kód a názov ŠVP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>22 Hutníctvo</b><br>Schválilo Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky dňa 15. Januára 2013 pod číslom 2013-762/1871:17-925 s účinnosťou od 1. septembra 2013 začínajúc prvým ročníkom. |
| Kód a názov študijného odboru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>2262 K hutník operátor</b>                                                                                                                                                                                        |
| Názov predmetu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Náuka o kovoch                                                                                                                                                                                                       |
| Časový rozsah výučby                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5,5 hodiny týždenne, spolu 176 vyučovacích hodín                                                                                                                                                                     |
| Ročník                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | druhý, tretí a štvrtý                                                                                                                                                                                                |
| Forma štúdia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | denná                                                                                                                                                                                                                |
| Vyučovací jazyk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | slovenský                                                                                                                                                                                                            |
| Stupeň vzdelania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | úplné stredné odborné vzdelanie                                                                                                                                                                                      |
| Dĺžka štúdia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 roky                                                                                                                                                                                                               |
| Forma štúdia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | denná                                                                                                                                                                                                                |
| Vyučovací jazyk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | slovenský jazyk                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Charakteristika predmetu</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>Predmet Náuka o kovoch patrí medzi povinné vyučovacie predmety odborného vzdelávania. Jeho obsah je štruktúrovaný do tematických celkov (téma a podtéma).</p> <p>Vyučovací predmet Náuka o kovoch v študijnom odbore hutník operátor utvára u žiakov všeobecný odborný základ pre zvládnutie špeciálnej odbornej prípravy.</p> <p>Žiak získa, v teoretickej časti i časti - cvičenia, vedomosti o kryštalickej stavbe kovov, vplyve vonkajších síl na kryštalickú stavbu kovov, o základoch metalografie kovov, metalografie zliatin železa, fázových premenách v oceliach pri hutníckom spracovaní, makroskopickej a mikroskopickej štruktúre kovov; tepelného, tepelnochemického a nekonvenčných spôsobov tepelného spracovania. Tieto vedomosti sú súčasťou odborného základu každého kvalifikovaného pracovníka v hutníctve a strojárstve. Súčasťou učiva sú zásady bezpečnosti práce s kovmi a upozornenie na vplyv niektorých kovov a ich zlúčenín na ľudský organizmus podľa STN a ISO.</p> <p>Učivo náuky o kovoch úzko súvisí s učivom v predmete fyzika. Dobré zvládnutie učiva náuky</p> |                                                                                                                                                                                                                      |

o kovoch súvisí hlavne s kvalitným pochopením hutníckych procesov, tvárnením kovov a odborným výcvikom. Učiteľ oboznamuje žiakov nielen s teoretickými základmi náuky o kovoch, ale aj s technickými aplikáciami týchto teoretických základov tak, aby si žiaci ujasňovali súvislosti a vedeli vyvodzovať správne závery o prípadných prevádzkových nedostatkoch a výrobných ťažkostiach.

Predmet teda rozvíja technické a logické myslenie žiakov a dáva im teoretický základ pre správne posudzovanie a riešenie technických problémov. Usporiadanie tematických celkov umožňuje postupne sa zoznámiť s technickými materiálmi na základe ich vlastností v praxi. Vyučujúci využíva všetky vhodné učebné pomôcky pre zlepšenie názornosti výkladu. Riadi sa platnými slovenskými technickými normami, rešpektuje ich a zoznamuje s nimi žiakov.

Metódy, formy a prostriedky vyučovania stimulujú rozvoj poznávacích schopností žiakov, ich cieľavedomosť, samostatnosť a tvorivosť. Uprednostňuje sa spolupráca žiakov s vyučujúcim, pričom žiak ako aktívny subjekt v procese výučby má možnosť spolurozhodovať a spolupracovať, učiteľ zase má povinnosť motivovať, povzbudzovať a viesť žiaka k čo najlepšiemu výkonu, podporovať jeho aktivity všeobecne, ale aj v oblasti zvýšeného záujmu v rámci študijného odboru.

#### **Pri vyučovaní využívať nasledovné metódy a formy vyučovania:**

##### **Pri preberaní a precvičovaní nového učiva:**

- Výkladovo – ilustratívnu metódu
- Reprodukčná - riadený rozhovor
- Metódy tvorivej aktivity
- Skupinová práca
- Samostatná práca
- Názorné metódy, prezentácie
- Príklady z hutníckej praxe
- Heuristická – rozhovor, riešenie zadaní
- Demonštračné metódy – pozorovanie predmetov, obrazov, schém
- Expozičné metódy – metódy k vyvodzovaniu nového učiva
- Metódy analyticko - syntetické – korekcia čiastkových riešení pri zadanej úlohe
- Exkurzie

##### **Na preverovanie vedomostí a zručností:**

- Test - s výberom odpovede
  - s krátkymi odpoveďami
  - s otvorenou odpoveďou
- Obhajoba projektu (výstup pred triedou)
- Vizualne – pozorovanie aktivity pri skupinovej práci
- Vizualne – pozorovanie samostatnosti pri individuálnej práci
- Ústne - riadený rozhovor

Hodnotenie žiakov je založené na kritériách hodnotenia v každom vzdelávacom výstupe. Klasifikácia bude vychádzať z pravidiel hodnotenia tohto školského vzdelávacieho programu. Použijú sa adekvátne metódy a prostriedky hodnotenia.

Výučba bude prebiehať v bežnej triede a odbornej učebni. Výučbu dopĺňať exkurziami vo výrobnom podniku, ako jednou z možností zmysluplného učenia. Pred exkurziou je potrebné vytýčiť a špecifikovať ciele exkurzie, aplikačné úlohy a navrhnuť jej časový plán. Žiaci môžu, po dohode absolvovať i praktické cvičenia v laboratóriu zamerané na špeciálne metódy.

Vyučuje sa v II. ročníku s dotáciou 1 hodiny týždenne, v III. ročníku s dotáciou 2,5 hodiny týždenne a v IV. ročníku 2 hodiny týždenne.

Obsah predmetu vychádza zo vzdelávacích oblastí ŠVP Náuka o materiáloch a Diagnostika materiálov.

#### **Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu**

Cieľom vyučovania náuky o kovoch na je v maximálnej miere prispieť k splneniu všeobecných cieľov odborného vzdelávania, k osvojeniu si kľúčových kompetencií prostredníctvom obsahu učiva náuky o kovoch a najmä formovanie a rozvoj tvorivých schopností žiakov. Žiak sa má naučiť pracovať so základnou odbornou terminológiou, odbornou literatúrou, informačnými médiami, analyzovať problémy, aplikovať poznatky pri riešení úloh,

prezentovať odborné poznatky a v neposlednom rade logicky spájať poznatky nadobudnuté štúdiom ostatných odborných a tiež všeobecno-vzdelávacích predmetov.

Výchovnovzdelávacím cieľom predmetu je získať teoretické vedomosti o štruktúre kovov, ich zmenách pri hutníckom spracovaní, o základoch metalografie kovov, tepelného, tepelnochemického a tepelnomechanického spracovania.

#### **Vzdelávacie ciele:**

- ovládať zloženie stavby atómu, jadro a obal
- uviesť druhy atómových väzieb a načrtnúť ich
- nakresliť graficky druhy kryštalických mriežok
- vymenovať a popísať všetky kryštalografické sústavy
- vysvetliť vplyv vonkajších síl na stavbu kovov, objasniť pojem napätie a deformácia
- charakterizovať a predviesť výpočet Hookovho zákona, nakresliť graficky Hookov zákon
- definovať pojem lom, určiť za akých podmienok vznikajú lomy na materiály
- nakresliť graficky priebehovú krivku chladnutia a ohrevu čistého kovu
- určiť všetky dôležité body na krivke chladnutia a ohrevu čistého železa
- zostrojiť graficky jednoduchý diagram Fe- Fe<sub>3</sub>C
- zakresliť do diagramu Fe- Fe<sub>3</sub>C dôležité štruktúrne zložky, krivky a body
- vyznačiť oblasť teplôt pre odlievanie, zváranie a tvárnenie v diagrame Fe- Fe<sub>3</sub>C
- predviesť označovanie a triedenie ocelí a zliatin podľa STN, EN
- popísať konštrukčné, vysokolegované, nástrojové ocele
- charakterizovať a vysvetliť využitie bielej, sivej, temperovej liatiny
- rozdeliť neželezné kovy podľa rôznych kritérií
- vymenovať všetky neželezné kovy
- oboznámiť sa s makroskopickými a mikroskopickými skúškami, navrhnúť postup pri makroskopických a mikroskopických skúškach
- vymenovať všetky skúšky mechanických a technologických vlastností, ťahová, tlaková skúška, skúšky tvrdosti, skúšky zvariteľnosti, leateľnosti
- objasniť nedeštruktívne skúšky bez porušenia materiálu, ultrazvuk, kapilárna skúška, röntgenová skúška materiálu
- vymenovať všetky zariadenia využívané pri tepelnom spracovaní, žihacie pece, kaliace, popúšťacie
- určiť hlavné časti žihacej a kaliacej pece

#### **Výchovno - vzdelávacie ciele:**

- pripraviť žiaka tak, aby rozvíjal svoju osobnosť v priebehu celého života, mal schopnosť sledovať vlastné životné ciele a vzdelával sa po celý svoj život
- pripraviť tak, aby bol schopný zapojiť sa do diania spoločnosti
- pripraviť tak, aby bol schopný získať zodpovedajúce a kvalitné zamestnanie na trhu práce
- pripraviť rozpoznávať problémy v priebehu ich vzdelávania využívaním všetkých metód a prostriedkov, ktoré majú v danom okamihu k dispozícii
- rešpektovanie a tolerovanie odlišností, zodpovednosť, úcta, zodpovednosť za výsledky práce vo vzťahu k rozvoju spoločnosti a životnému prostrediu)
- pripraviť aby vyjadroval alebo formuloval (jednoznačne) problém, ktorý sa objaví pri ich vzdelávaní
- pripraviť aby hľadal, navrhoval alebo používal ďalšie metódy, informácie alebo nástroje, ktoré by mohli prispieť k riešeniu daného problému, pokiaľ doteraz používané metódy, informácie a prostriedky nevedli k cieľu
- pripraviť posudzovať riešenie daného problému z hľadiska jeho správnosti, jednoznačnosti alebo efektívnosti a na základe týchto hľadísk prípadne porovnávať aj rôzne riešenia daného problému, korigovať nesprávne riešenia problému
- pripraviť aby používal osvojené metódy riešenia problémov aj v iných oblastiach vzdelávania žiakov, pokiaľ sú dané metódy v týchto oblastiach aplikovateľné
- získať informácie z prečítaného a vypočutého textu (určiť hlavnú tému alebo myšlienku textu, rozlíšiť základné a vedľajšie informácie), dokázať text zaradiť do niektorých z funkčných štýlov, orientovať sa v jeho stavbe

Vo vyučovacom predmete Náuka o kovoch využívame pre utváranie a rozvíjanie kľúčových kompetencií výchovné a vzdelávacie stratégie, ktoré žiakom umožňujú:

Komunikatívne a sociálno-interakčné spôsobilosti

- sprostredkovať informácie vhodným spôsobom (video, text, hovorené slovo, diagram) tak, aby každý každému porozumel, vyjadriť alebo formulovať (jednoznačne) vlastný názor a záver,
- správne interpretovať získané fakty, vyvodzovať z nich závery a dôsledky,
- spracovávať písomné textové informácie pre potreby užívateľa (technologické postupy).

#### Interpersonálne a interpersonálne spôsobilosti

- rozvíjať prácu v kolektíve, v družnej a priateľskej atmosfére,
- ovládať základy modernej výrobnéj technológie pri dodržiavaní predpisov o bezpečnosti práce a ekológii,
- osvojiť si pocit zodpovednosti za seba a spoluzodpovednosti za prácu v kolektíve,
- hodnotiť a rešpektovať svoju vlastnú prácu a prácu druhých

#### Schopnosti tvorivo riešiť problémy

- rozpoznávať problémy v priebehu ich vzdelávania využívaním všetkých metód a prostriedkov, ktoré majú v danom okamihu k dispozícii (pozorovanie, meranie, experimentovanie, matematické prostriedky, grafické prostriedky a pod.),
- vyjadriť alebo formulovať problém, ktorý sa objaví pri ich vzdelávaní,
- hľadať, navrhovať alebo používať ďalšie metódy, informácie alebo nástroje, ktoré by mohli prispieť k riešeniu daného problému, pokiaľ doteraz používané metódy, informácie a prostriedky nevedli k cieľu,
- posudzovať riešenie problému z hľadiska jeho správnosti a efektívnosti,
- korigovať nesprávne riešenia problému,
- používať osvojené metódy riešenia problémov aj v iných oblastiach vzdelávania žiakov, pokiaľ sú dané metódy v týchto oblastiach aplikovateľné.

#### Podnikateľské kompetencie

- pochopiť najnovšie poznatky o technických materiáloch a vedieť ich využiť v praxi,
- mať predstavu o pracovných podmienkach v odbore a vedieť ich porovnať s predstavami,
- dokázať vyhľadávať podnikateľské príležitosti

#### Spôsobilosti využívať informačné technológie

- získavať informácie v priebehu ich vzdelávania využívaním všetkých metód a prostriedkov, ktoré majú v danom okamihu k dispozícii,
- zhromažďovať, triediť, posudzovať a využívať informácie, ktoré by mohli prispieť k riešeniu daného problému alebo osvojiť si nové poznatky.

#### Spôsobilosť byť demokratickým občanom

- formulovať a prezentovať svoje postoje v priebehu ich vzdelávania využívaním všetkých metód a prostriedkov, ktoré majú k dispozícii,
- preukázať vlastnú zodpovednosť za zverené veci, za svoje vlastné správanie sa, zdravie a spoluzodpovednosť za životné prostredie alebo stav spoločnosti ako celku.

### **Obsah vzdelávania – rozpis učiva**

| Rozpis učiva predmetu                                                                                                                                                         | Ročník       | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Náuka o kovoch</b>                                                                                                                                                         | <b>druhý</b> | <b>1</b>                           | <b>33</b>                         |
| Názov tematického celku/Témy                                                                                                                                                  |              |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| <b>1 KRYŠTALICKÁ STAVBA KOVOV</b>                                                                                                                                             |              |                                    | <b>16</b>                         |
| 1.1 Kryštalická stavba kovov                                                                                                                                                  |              |                                    | 1                                 |
| 1.2 Stavba hmoty, atóm - atómové jadro, obal, nukleóny, izotopy, ióny                                                                                                         |              |                                    | 4                                 |
| 1.3 Závislosť vlastností kovov od atómového čísla                                                                                                                             |              |                                    | 1                                 |
| Stavba molekúl, väzby medzi atómami - iónová a kovová väzba, kovalentná a Van der Valsova väzba                                                                               |              |                                    | 3                                 |
| 1.4 Kryštalické mriežky, geometria základnej bunky. Základné typy mriežok. Kryštalografické sústavy. Monokryštály, polokryštály. Chyby kryštálovej mriežky – bodové, čiarové, |              |                                    | 6                                 |

Dodatok č. 1

k Štátnemu vzdelávaciemu programu pre skupinu odborov 22 Hutníctvo

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                    |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------|
| plošné                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                    |
| 1.5                          | Vnútrotná stavba nekryštalických materiálov                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        | 1                                  |
| <b>2</b>                     | <b>VPLYV VONKAJŠÍCH SÍL NA KRYŠTALICKÚ STAVBU KOVOV</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        | <b>17</b>                          |
| 2.1                          | Napätie a deformácia. Ťahové a tlakové napätie. Pružná a trvalá deformácia. Mechanizmus deformácie, ťahový diagram. Predĺženie - celkové a pomerné. Závislosť medzi deformáciou a napätím - Hookov zákon                                                                                                                                                                                                                                                                |        | 8                                  |
| 2.2                          | Mechanizmy plastickej deformácie. Deformácia sklzom Dvojčatenie. Deformačné spevnenie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        | 3                                  |
| 2.3                          | Štrukturálne zmeny vlastností vyvolané plasticou deformáciou. Zmeny mechanických a fyzikálnych vlastností                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        | 2                                  |
| 2.4                          | Lomy - lom, trhlinka, druhy lomov                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        | 2                                  |
| 2.5                          | Rekryštalizácia. Zotavenie. Primárna a sekundárna rekryštalizácia. Zmeny vlastností kovov pri rekryštalizácii                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        | 2                                  |
| Rozpis učiva predmetu        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Ročník | Počet týždenných vyučovacích hodín |
| Náuka o kovoch               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | tretí  | 2,5                                |
| Názov tematického celku/Témy |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        | Počet vyučovacích hodín            |
| <b>1</b>                     | <b>ZÁKLADY METALOGRAFIE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        | <b>12</b>                          |
| 1.1                          | Význam metalografie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        | 1                                  |
| 1.2                          | Fázové premeny v čistých kovoch. Krivka chladnutia čistého kovu. Alotropické premeny. Primárne a sekundárne zrno. Krivka chladnutia čistého Fe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        | 4                                  |
| 1.3                          | Fázové premeny v zliatinách. Krivka chladnutia zliatin kovov. Tuhé roztoky. Zostrojenie rovnovážneho binárneho diagramu. Kryštalizácia kovov dokonale rozpustných v tuhom stave. Kryštalizácia kovov nerozpustných v tuhom stave. Binárne sústavy s chemickou zlúčeninou Binárne sústavy s alotropickou premennou                                                                                                                                                       |        | 7                                  |
| <b>2</b>                     | <b>METALOGRAFIA ZLIATIN ŽELEZA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        | <b>19</b>                          |
| 2.1.                         | Rovnovážny diagram železo – uhlík. Rozdelenie technických materiálov. Rozdelenie technických zliatin železa. Hlavné štruktúrne fázy v rovnovážnom diagrame železo – uhlík. Ďalšie štruktúrne fázy. Eutektoidná, eutektická a peritektická premena. Výsledné štruktúrne fázy v oceli a u liatin. Dilatometria - využitie na zisťovanie objemových zmien spôsobené tepelnou dilatáciou a vplyvom fázových premien. Prehľad teplôt premien v diagrame Fe-Fe <sub>3</sub> C |        | 9                                  |
| 2.1                          | Vplyv ďalších prvkov na vlastnosti ocele. Vplyvy sprievodných prvkov na diagram Fe-Fe <sub>3</sub> C. Vplyv zliatinových prvkov na diagram Fe-Fe <sub>3</sub> C                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        | 3                                  |
| 2.2                          | Liatiny. Rozdelenie a označovanie liatin podľa EN, STN Druhy liatin, vlastnosti a použitie. Biela liatina. Sivá liatina. Tvárna liatina. Temperovaná liatina                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | 3                                  |

|          |                                                                                                                                                           |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.3      | Ocele. Rozdelenie ocelí na tvárnenie a odliatky. Označovanie ocelí podľa STN. Konštrukčné ocele, ocele triedy 10 až 17. Nástrojové ocele, ocele triedy 19 | 4         |
| <b>3</b> | <b>FÁZOVÉ PREMENY V OCELIACH</b>                                                                                                                          | <b>12</b> |
| 3.1      | Austentizácia                                                                                                                                             | 2         |
| 3.2      | Rozpad austenitu. Izotermický rozpad austenitu. Anizotermický rozpad austenitu. Perlitická premena Martenzitická premena. Zvyškový austenit               | 8         |
| 3.3      | Zmeny štruktúr pri ohreve na teplotu pod $A_{C1}$                                                                                                         | 2         |
| <b>4</b> | <b>METALURGICKÉ SPRACOVANIE KOVOV</b>                                                                                                                     | <b>20</b> |
| 4.1      | Prvá veta termodynamická                                                                                                                                  | 1         |
| 4.2      | Druhá veta termodynamická                                                                                                                                 | 1         |
| 4.3      | Tretia veta termodynamická                                                                                                                                | 1         |
| 4.4      | Vnútna energia                                                                                                                                            | 1         |
| 4.5      | Merná tepelná kapacita                                                                                                                                    | 1         |
| 4.6      | Entalpia                                                                                                                                                  | 1         |
| 4.7      | Entrópia                                                                                                                                                  | 1         |
| 4.8      | Voľná entalpia                                                                                                                                            | 1         |
| 4.9      | Chemické rovnováhy pri metalurgických procesoch. Homogénne chemické rovnováhy. Heterogénne chemické rovnováhy                                             | 3         |
| 4.10     | Termický rozklad uhličitanov, oxidov a síranov                                                                                                            | 1         |
| 4.11     | Fázové rovnováhy v metalurgii. Gibbsov zákon fáz<br>Fázový diagram jednozložkovej a viaczožkovej sústavy                                                  | 3         |
| 4.12     | Vlastnosti tavenín kovov                                                                                                                                  | 1         |
| 4.13     | Viskozita, povrchové napätie                                                                                                                              | 1         |
| 4.14     | Teória roztavených trosiek. Molekulárna teória trosiek<br>Iónová teória trosiek                                                                           | 2         |
| 4.15     | Vlastnosti roztavených trosiek                                                                                                                            | 1         |
| <b>5</b> | <b>METALOGRAFIA NEŽELEZNÝCH KOVOV</b>                                                                                                                     | <b>8</b>  |
| 5.1      | Meď a jej zliatiny                                                                                                                                        | 1         |
| 5.2      | Nikel a jeho zliatiny                                                                                                                                     | 1         |
| 5.3      | Hliník a jeho zliatiny                                                                                                                                    | 1         |
| 5.4      | Horčík a jeho zliatiny                                                                                                                                    | 1         |
| 5.5      | Titán a jeho zliatiny                                                                                                                                     | 1         |
| 5.6      | Kovy s nízkou teplotou tavenia a ich zliatiny                                                                                                             | 1         |
| 5.7      | Kovy s vysokou teplotou tavenia a ich zliatiny                                                                                                            | 1         |
| 5.8      | Ušľachtilé kovy a ich zliatiny                                                                                                                            | 1         |
| <b>6</b> | <b>MAKROSKOPICKÁ A MIKROSKOPICKÁ ŠTRUKTÚRA KOVOV</b>                                                                                                      | <b>12</b> |
| 6.1      | Makroskopické skúšky. Lomová skúška. Baumanov odtlačok. Určenie hĺbky povrchovo kalenej vrstvy                                                            | 5         |
| 6.2      | Mikroskopické skúšky. Príprava výbrusu. Metalografický mikroskop. Stanovenie veľkosti austenitického zrna. Stanovenie veľkosti skutočného zrna            | 6         |
| 6.3      | Prehľad niektorých experimentálnych metód štúdia kovov                                                                                                    | 1         |

| Rozpis učiva predmetu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ročník        | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Náuka o kovoch</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>štvrtý</b> | <b>2</b>                           | <b>60</b>                         |
| Názov tematického celku/Témy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| <b>1 ZÁKLADY TEPELNÉHO SPRACOVANIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |                                    | <b>5</b>                          |
| 1.1 Základy a význam tepelného spracovania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |                                    | 3                                 |
| 1.2 Precipitácia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |                                    | 1                                 |
| 1.3 Difúzia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               |                                    | 1                                 |
| <b>2 TEPELNÉ SPRACOVANIE OCELÍ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |                                    | <b>21</b>                         |
| 2.1 Pribeh tepelného spracovania, 3 etapy: ohrev, výdrž, ochladzovanie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |                                    | 2                                 |
| 2.2 Žihanie ocele. Podstata a účel žihania. Normalizačné žihanie, účel, priebeh, teploty žihania. Žihanie na mätko, účel, priebeh, teploty žihania. Základné žihanie, účel, priebeh, teploty žihania. Izotermické žihanie, účel, priebeh, teploty žihania. Homogenizačné žihanie, účel, priebeh, teploty žihania. Protivločkové žihanie, účel, priebeh, teploty žihania. Rekryštalizačné žihanie, účel, priebeh, teploty žihania. Žihanie na zníženie vnútorných pnutí<br>Do diagramu $Fe-Fe_3C$ zakresliť teploty žihania |               |                                    | 11                                |
| 2.3 Kalenie. Účel kalenia, kaliteľnosť. Kaliace teploty, výsledné štruktúry, martenzit. Základné kalenie, priebeh a účel. Prerušované kalenie, priebeh a účel. Termálne kalenie, priebeh a účel. Izotermické kalenie, priebeh a účel. Patentovanie, priebeh a účel. Kalenie z teploty tvárnenia, priebeh a účel                                                                                                                                                                                                            |               |                                    | 6                                 |
| 2.4 Popúšťanie. Popúšťanie konštrukčných ocelí. Popúšťanie nástrojových ocelí                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                                    | 2                                 |
| <b>3 TEPELNÉ SPRACOVANIE NEŽELEZNÝCH KOVOV A ZLIATIN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |                                    | <b>5</b>                          |
| 3.1 Žihanie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               |                                    | 3                                 |
| 3.2 Vytvrdzovanie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |               |                                    | 2                                 |
| <b>4 CHEMICKO-TEPELNÉ SPRACOVANIE OCELÍ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               |                                    | <b>11</b>                         |
| 4.1 Podstata chemicko-tepelného spracovania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               |                                    | 1                                 |
| 4.2 Druhy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |                                    | 1                                 |
| 4.3 Cementovanie. Cementovanie v tuhom prostredí. Cementovanie v kvapalnom prostredí. Cementovanie v plynnom prostredí                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |                                    | 3                                 |
| 4.4 Nitridovanie. Nitridovanie v kvapalnom prostredí<br>Nitridovanie v plynnom prostredí                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |                                    | 2                                 |
| 4.5 Nitrocementovanie. Nitrocementovanie v tuhom prostredí<br>Nitrocementovanie v kvapalnom prostredí.<br>Nitrocementovanie v plynnom prostredí                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |                                    | 2                                 |
| 4.6 Sulfidácia a sulfonitridácia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |                                    | 1                                 |
| 4.7 Difúzne legovanie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |                                    | 1                                 |

|          |                                                                      |          |
|----------|----------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>5</b> | <b>MECHANICKO-TEPELNÉ SPRACOVANIE OCELÍ</b>                          | <b>5</b> |
| 5.1      | Vysokoteplotné spracovanie ocelí                                     | 1        |
| 5.2      | Nízkoteplotné spracovanie ocelí                                      | 1        |
| 5.3      | Kombinované spracovanie ocelí                                        | 1        |
| 5.4      | Elektromechanické spracovanie ocelí                                  | 1        |
| 5.5      | Termomagnetické spracovanie ocelí                                    | 1        |
| <b>6</b> | <b>CHYBY SPÔSOBENÉ TEPELNÝM SPRACOVANÍM</b>                          | <b>8</b> |
| 6.1      | Chyby vzniknuté pri ohreve a ochladzovaní. Zmeny objemu. Zmeny tvaru | 3        |
| 6.2      | Povrchové chyby                                                      | 2        |
| 6.3      | Oduhličenie povrchu a zbavenie povrchu od okovín                     | 1        |
| 6.4      | Chyby ocele                                                          | 2        |
| <b>7</b> | <b>ZARIADENIA TEPELNÉHO SPRACOVANIA</b>                              | <b>5</b> |
| 7.1      | Základné zariadenia tepelného spracovania                            | 4        |
| 7.2      | Bezpečnosť práce pri tepelnom spracovaní                             | 1        |

### 1.9 Vzorové učebné osnovy predmetu *TECHNOLÓGIA*

| Vzorové učebné osnovy predmetu <i>technológia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kód a názov ŠVP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>22 Hutníctvo</b><br>Schválilo Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky dňa 15. Januára 2013 pod číslom 2013-762/1871:17-925 s účinnosťou od 1. septembra 2013 začínajúc prvým ročníkom. |
| Kód a názov študijného odboru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>2262 K hutník operátor</b>                                                                                                                                                                                        |
| Názov predmetu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Technológia                                                                                                                                                                                                          |
| Časový rozsah výučby                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 hodiny týždenne, spolu 66 vyučovacích hodín                                                                                                                                                                        |
| Ročník                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | prvý                                                                                                                                                                                                                 |
| Forma štúdia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | denná                                                                                                                                                                                                                |
| Vyučovací jazyk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | slovenský                                                                                                                                                                                                            |
| Stupeň vzdelania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | úplné stredné odborné vzdelanie                                                                                                                                                                                      |
| Dĺžka štúdia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4 roky                                                                                                                                                                                                               |
| Forma štúdia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | denná                                                                                                                                                                                                                |
| Vyučovací jazyk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | slovenský jazyk                                                                                                                                                                                                      |
| Charakteristika predmetu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>Predmet technológia patrí medzi povinné vyučovacie predmety odborného vzdelávania. Jeho obsah je štruktúrovaný do tematických celkov (téma a podtémy).</p> <p>Zameriava na teoretické zvládnutie poznatkov z oblasti ručného spracovania kovov, strojového obrábania, zlievarenstva, kovových a nekovových materiálov, ktoré tvoria základ pre získanie praktických zručností v odbornom výcviku.</p> <p>Žiaci získajú poznatky z výroby odliatok vo výrobnom odvetí- zlievarenstvo a z tvárnenia kovov, ktoré patrí medzi najproduktívnejšie odbory technológie, ktoré budú samotní žiaci využívať neskôr v praxi.</p> <p>V praxi sa často žiaci stretnú s koróziou súčiastok, ktorú treba v hodným spôsobom odstrániť. Spojovanie materiálov je dôležitou súčasťou strojárskej výroby, a preto je potrebné aby žiaci vedeli , ktorý spoj, kedy majú použiť. Žiaci sa naučia správne navrhnuť ďalšie spracovanie kovov na základe pochopenia a rozlišovania ich fyzikálnych, chemických,</p> |                                                                                                                                                                                                                      |

mechanických a technologických vlastností. Získajú aj teoretické vedomosti o vysokopecnej a oceliarskej vsádzke a je úprave, o technológii výroby surového železa a ocele. Dôležitou súčasťou výrobného procesu je aj údržba hutníckych agregátov, ktoré pracujú nepretržite a sú vystavené veľkému zaťaženiu, správnu kontrolou a údržbou sa zvýši ich životnosť a výkonnosť. Ďalšia kapitola je venovaná zvládnutiu základných vedomostí o zdrojoch a spotrebe energie, vlastnostiach palív, ohrievaní a chladení kovov a o tepelnej bilancií tepelných procesov. Dôležité je, aby si žiaci uvedomili, že nie všetky energetické zdroje sú nevyčerpatelne, a preto treba s nimi nakladať s rozvahou.

Metódy, formy a prostriedky vyučovania stimulujú rozvoj poznávacích schopností žiakov, ich cieľavedomosť, samostatnosť a tvorivosť. Uprednostňuje sa spolupráca žiakov s vyučujúcim, pričom žiak ako aktívny subjekt v procese výučby má možnosť spolurozhodovať a spolupracovať, učiteľ zase má povinnosť motivovať, povzbudzovať a viesť žiaka k čo najlepšiemu výkonu, podporovať jeho aktivity všeobecne, ale aj v oblasti zvýšeného záujmu v rámci študijného odboru.

#### **Pri vyučovaní využívať nasledovné metódy a formy vyučovania:**

##### **Pri preberaní a precvičovaní nového učiva:**

- Výkladovo – ilustratívnu metódu
- Reprodukčná - riadený rozhovor
- Metódy tvorivej aktivity
- Skupinová práca
- Samostatná práca
- Názorné metódy, prezentácie
- Príklady z hutníckej praxe
- Heuristická – rozhovor, riešenie zadaní
- Demonštračné metódy – pozorovanie predmetov, obrazov, schém
- Expozičné metódy – metódy k vyvodzovaniu nového učiva
- Metódy analyticko - syntetické – korekcia čiastkových riešení pri zadanej úlohe
- Exkurzie

##### **Na preverovanie vedomostí a zručností:**

- Test - s výberom odpovede
  - s krátkymi odpoveďami
  - s otvorenou odpoveďou
- Obhajoba projektu (výstup pred triedou)
- Vizualne – pozorovanie aktivity pri skupinovej práci
- Vizualne – pozorovanie samostatnosti pri individuálnej práci
- Ústne - riadený rozhovor

Hodnotenie žiakov je založené na kritériách hodnotenia v každom vzdelávacom výstupe. Klasifikácia bude vychádzať z pravidiel hodnotenia školského vzdelávacieho programu. Použijú sa adekvátne metódy a prostriedky hodnotenia.

Výučba bude prebiehať v bežnej triede a odbornej učebni. Výučbu dopĺňať exkurziami vo výrobnom podniku, ako jednou z možností zmysluplného učenia. Pred exkurziou je potrebné vytýčiť a špecifikovať ciele exkurzie, aplikačné úlohy a navrhnuť jej časový plán.

Vyučuje sa v I. ročníku s dotáciou 2 hodiny týždenne.

Obsah predmetu vychádza zo vzdelávacích oblastí ŠVP Obrábanie materiálov a Technologické postupy výroby kovov a Spracovanie a likvidácia odpadov.

### **Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu**

#### **Vzdelávacie ciele:**

- ovládať technológiu ručného spracovania kovov
- vysvetliť základy teórie strojového obrábania
- oboznámiť sa s technologickým postupom prípravy na výrobu odliatku
- vymenovať všetky suroviny potrebné na výrobu odliatku
- prezentovať nové spôsoby liatia odliatkov
- aplikovať získané teoretické vedomosti z oblasti tvárnenia v hutníckej praxi
- navrhnuť technologický postup na odstránenie korózie zo súčiastok
- spoznať výrobu surového železa a ocele, vedieť ich ďalšie využitie v hutníckej a strojársk

#### výrobe

- nakresliť profil vysokej pece a popísať jednotlivé teplotné pásma, zdôvodniť prečo sú dôležité
- oboznámiť sa z hutníckou výrobou ocele
- vymenovať druhy konvertorov, ktorých sa vyrába oceľ
- popísať rôzne druhy liatia ocele do ingotov alebo kokily
- spoznať nové technológie liatia ocele ako kontinuálne liatie
- vykonávať skúšky na technických materiáloch, ešte pred použitím v praxi
- vysvetliť čo sú hutnícke agregáty a popísať údržbu, týchto zariadení
- urobiť technologický rozbor opravy strojového zariadenia
- vedieť zásady montáže a demontáže, aby sme sa vyvarovali chýb
- zaujať postoj k problematike energetickej situácie na Slovensku
- uvážiť, ktoré energetické zdroje treba šetriť, aby sme ich mohli využívať aj v budúcnosti
- vymenovať vyčerpateľné a nevyčerpateľné zdroje energie
- popísať tuhé, kvapalné a plynne palivá
- objasniť, ako vyrábame a využívame elektrickú energiu
- navrhnúť spôsob ako využívať nevyčerpateľné zdroje energie tak, aby sme neporušili v prírode rovnováhu

#### Výchovno - vzdelávacie ciele:

- namiesto encyklopedizmu preferovať tvorivosť, humanizmus, radosť z učenia
- klásť dôraz na to, čo je kľúčové, aktuálne, potrebné pre ďalší život...
- za jadro obsahu vzdelania považovať to, čo je podstatné pre život a existenciu človeka v súčasnosti i v budúcnosti : komunikácia, spracovanie informácií, riešenie problémov, porozumenie sebe samému a druhým ľuďom, chápanie prírody, prežívanie a seba rozvíjanie
- využívať aktivizujúce a tvorivé metódy, ako je diskusia, brainstorming, brainwriting, problémové prípady, didaktické hry a pod.
- zamerať sa na otázky humanizácie, v práci riešiť požiadavky, ako je nové ponímanie a nové definovanie vzťahov medzi učiteľom a žiakmi
- žiaka chápať, ako osobnosť so svojimi pozitívnymi i negatívnymi vlastnosťami (diferencovaný prístup)
- žiaka vychovávať k ľudským právam (viesť ho tým, že mu umožňujeme vyjadrovať svoje vlastné názory a postoje k veciam a javom, učiť ho tolerancii voči iným, prijímaniu a hodnoteniu názorov iných a pod.)
- vytvárať optimálnu klímu v triede (vytváraním príjemného pracovného prostredia, vzájomnou úctou medzi učiteľom a žiakom a žiakmi navzájom)
- vytvárať podmienky a podporovať činnosť žiakov (učiteľ vytvára priestor pre samostatnú prácu žiakov, pre nápaditosť, podporuje vzájomnú komunikáciu a pod.)
- zbaviť žiakov strachu z chýb a omylov, pomáhať im v hľadaní ciest odstraňovania chýb a vyhybania sa im
- uplatňovať tvorivé metódy učenia sa žiakov, viesť ich k aplikácii vedomostí na nové zmenené podmienky a tak rozvíjať kognitívnu oblasť
- venovať viac pozornosti učeniu z vlastného záujmu – využívať záujmy žiakov, jeho zážitkovú sféru, viesť vyučovanie tak, aby už svojím priebehom bolo pre žiaka motivujúce
- obmedziť suverénne postavenie učebného textu, neorientovať sa len na učebnice, ale využívať všetky dostupné zdroje poznávania (internet)
- odstrániť strach, vytvoriť pokojnú atmosféru v ktorej sa uplatní priaznivá emocionálna interakcia medzi učiteľom a žiakom, prispôbiť organizáciu práce schopnostiam a možnostiam žiakov
- mimoriadnu pozornosť venovať žiakom so slabším prospechom, nie prehliadať ich nedostatky, ale častejšie ich povzbudzovať a kladne hodnotiť aj ten najmenší pokrok, zvyšovať ich aspirácie, pestovať u nich vieru vo vlastné sily a schopnosti
- rozvíjať hodnotiace myslenie, aby sa žiak naučil poznávať samého seba, hodnotiť sa, vytvárať si hodnotovú orientáciu
- využívať poznatky získané z Monitoru, naučiť žiakov pracovať s testami
- rozvíjať manuálne zručnosti, tvorivé, umelecké psychomotorické schopnosti, aktuálne poznatky a pracovať s nimi v oblastiach súvisiacich s nadväzujúcim vzdelávaním alebo na trhu práce.

Vo vyučovacom predmete Technológia využívame pre utváranie a rozvíjanie kľúčových

kompetencií výchovné a vzdelávacie stratégie, ktoré žiakom umožňujú:

Spôsobilosti konať samostatne v spoločenskom a pracovnom živote

- logicky a reálne zdôvodňovať svoje názory, konania a rozhodnutia
- vybrať si správne rozhodnutie a cieľ z rôznych možností
- porovnať formálne a neformálne pravidlá, zákonitosti, predpisy, sociálne normy, morálne zásady, vlastné a celospoločenské očakávania v systéme, v ktorom existuje
- zdôvodňovať svoje argumenty, riešenia, potreby, práva, povinnosti a konanie

Spôsobilosť interaktívne používať vedomosti, informačné a komunikačné technológie, komunikovať v štátnom, materinskom a cudzom jazyku

- identifikovať, vyhľadávať, triediť a spracovať rôzne informácie a informačné zdroje
- kriticky hodnotiť získané informácie
- formulovať, pozorovať, triediť a merať hypotézy
- pracovať s rôznymi pokročilejšími informačnými a komunikačnými technológiami

Schopnosť pracovať v rôznorodých skupinách

- prejavíť empatiu a sebareflexiu
- prezentovať svoje myšlienky, návrhy a postoje
- rozhodnúť o výbere správneho názoru z rôznych možností
- určovať najzávažnejšie rysy problému, rôzne možnosti riešenia, ich klady a zápory v danom kontexte aj v dlhodobějších súvislostiach, kritériá pre voľbu konečného optimálneho riešenia

**Obsah vzdelávania – rozpis učiva**

| Rozpis učiva predmetu                                                                                                                                   | Ročník      | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Technológia</b>                                                                                                                                      | <b>prvý</b> | <b>2</b>                           | <b>66</b>                         |
| Názov tematického celku/Témy                                                                                                                            |             |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| <b>1 ÚVOD</b>                                                                                                                                           |             |                                    | <b>1</b>                          |
| 1.1 Význam predmetu pre hutníka operátora                                                                                                               |             |                                    | 1                                 |
| <b>2 TECHNOLOGIA RUČNÉHO SPRACOVANIA KOVŮ</b>                                                                                                           |             |                                    | <b>21</b>                         |
| 2.1 Plošné meranie a orýsovanie. Meradlá. Rysovacie náradie a pomôcky. Príprava materiálu                                                               |             |                                    | 3                                 |
| 2.2 Rezanie kovov. Spôsoby rezania. Nástroje a pomôcky<br>Voľba pílového listu podľa druhu rezaného materiálu<br>Druhy strojových píl                   |             |                                    | 2                                 |
| 2.3 Strihanie. Princíp strihania. Nástroje a pomôcky                                                                                                    |             |                                    | 1                                 |
| 2.4 Pilovanie. Nástroje a pomôcky. Druhy pilníkov a ich údržba<br>Upínanie pri pilovaní. Pilovanie rovinných, spojených a zaoblených plôch              |             |                                    | 2                                 |
| 2.5 Vŕtanie a zahlbovanie. Druhy vrtákov a ich upínanie<br>Redukčné vložky. Chladenie a mastenie. Zahlbníky a zahlbovanie. Vyhrubovanie a vystružovanie |             |                                    | 2                                 |
| 2.6 Úprava dier                                                                                                                                         |             |                                    | 1                                 |
| 2.7 Rezanie závitov. Ručné rezanie. Strojové rezanie. Kontrola závitov                                                                                  |             |                                    | 2                                 |
| 2.8 Rovnanie. Rovnanie za studena a za tepla. Rovnanie drôtov, plechu, rúr a profilového materiálu                                                      |             |                                    | 2                                 |
| 2.9 Ohýbanie. Ohýbanie za tepla a za studena. Ohýbanie drôtu, plechu, rúr a profilového materiálu. Výpočet dĺžky materiálu pred ohýbaním                |             |                                    | 2                                 |
| 2.10 Sekanie a prebíjanie. Druhy sekáčov a priebojníkov<br>Voľba sekáča a priebojníka pre rozličné druhy prác                                           |             |                                    | 2                                 |

Dodatok č. 1

k Štátnemu vzdelávaciemu programu pre skupinu odborov 22 Hutníctvo

|                                                                 |           |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.11 Brúsenie. Brúsky. Brúsenie na kotúčových brúskach          | 2         |
| <b>3 SPOJOVANIE TECHNICKÝCH MATERIÁLOV</b>                      | <b>4</b>  |
| 3.1 Nitovanie                                                   | 1         |
| 3.2 Zváranie                                                    | 1         |
| 3.3 Spájkovanie                                                 | 1         |
| 3.4 Lepenie                                                     | 1         |
| <b>4 VÝROBA SUROVÉHO ŽELEZA</b>                                 | <b>7</b>  |
| 4.1 Vysokopecné suroviny a ich úprava                           | 2         |
| 4.2 Konštrukcia technologického zariadenia vysokopecného závodu | 2         |
| 4.3 Technológia výroby surového železa                          | 2         |
| 4.4 Produkty vysokej pece a ich úprava                          | 1         |
| <b>5 VÝROBA OCELE</b>                                           | <b>17</b> |
| 5.1 Východiskové suroviny pre výrobu ocele                      | 2         |
| 5.2 Spôsoby výroby ocele                                        | 4         |
| 5.3 Typy oceliarskych pecí a ich konštrukcie                    | 4         |
| 5.4 Odlievanie ocele                                            | 3         |
| 5.5 Produkty oceliarskych pecí a ich úprava                     | 3         |
| 5.6 Nové spôsoby výroby a liatia ocele                          | 1         |
| <b>6 VÝROBA NEŽELEZNÝCH KOVOV A FEROLIATIN</b>                  | <b>9</b>  |
| 6.1 Meď a zliatiny                                              | 1         |
| 6.2 Hliník, horčík, gálium a zliatiny                           | 2         |
| 6.3 Olovo, cín a zliatiny                                       | 2         |
| 6.4 Zinok, titan a zliatiny                                     | 2         |
| 6.5 Druhy ferozliatin                                           | 1         |
| 6.6 Suroviny na výrobu ferozliatin                              | 1         |
| <b>7 PRÁŠKOVÁ METALURGIA</b>                                    | <b>4</b>  |
| 7.1 Podstata práškovej metalurgie                               | 1         |
| 7.2 Vlastnosti spekaných materiálov a ich použitie              | 1         |
| 7.3 Výroba spekaných karbidov                                   | 1         |
| 7.4 Výroba ostatných spekaných materiálov                       | 1         |
| <b>8 TECHNICKÉ NEKOVOVÉ MATERIÁLY</b>                           | <b>3</b>  |
| 8.1 Plasty                                                      | 1         |
| 8.2 Technická guma                                              | 1         |
| 8.3 Ostatné technické nekovové materiály                        | 1         |

### 1.10 Vzorové učebné osnovy predmetu **TVÁRNENIE KOVOV**

| Vzorové učebné osnovy predmetu tvárnenie kovov |                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kód a názov ŠVP                                | <b>22 Hutníctvo</b><br>Schválilo Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky dňa 15. Januára 2013 pod číslom |

|                               |                                                                                  |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|                               | 2013-762/1871:17-925 s účinnosťou od 1. septembra 2013 začínajúc prvým ročníkom. |
| Kód a názov študijného odboru | <b>2262 K hutník operátor</b>                                                    |
| Názov predmetu                | Tvárnenie kovov                                                                  |
| Časový rozsah výučby          | 7 hodín týždenne, spolu 222 vyučovacích hodín                                    |
| Ročník                        | druhý, tretí a štvrtý                                                            |
| Forma štúdia                  | denná                                                                            |
| Vyučovací jazyk               | slovenský                                                                        |
| Stupeň vzdelania              | úplné stredné odborné vzdelanie                                                  |
| Dĺžka štúdia                  | 4 roky                                                                           |
| Forma štúdia                  | denná                                                                            |
| Vyučovací jazyk               | slovenský jazyk                                                                  |

### Charakteristika predmetu

Vyučovací predmet tvárnenie kovov v študijnom odbore hutník operátor utvára u žiakov všeobecný odborný základ pre zvládnutie odbornej prípravy; je jedným z profilujúcich odborných predmetov, nadväzuje na učivo technológie, náuky o kovoch a hutníckej chémie a v neposlednom rade na odborný výcvik. Žiak získa vedomosti z teórie tvárenia kovov, o podmienkach vzniku plastickej deformácie, o vplyve vonkajších síl na kryštalickú stavbu kovov; o činiteľoch, ktoré ovplyvňujú tvárniteľnosť kovov, o vplyve chemických prvkov na tvárniteľnosť kovov, o vplyve tvárenia na štruktúru kovov, zo základov technológie ohrevu pred tvárnením, rozozná druhy ohrievacích pecí, zariadenia valcovní. Ťažiskovým učivom sú technologické postupy pri výrobe predvalkov, vývalkov, či pri kovaní, valcovaní, ťahaní; pri výrobe bezšvových a švových rúr, pri úpravách povrchu kovov - technických, funkčných alebo dekoratívnych. Tieto vedomosti sú súčasťou odborného základu každého kvalifikovaného pracovníka v hutníctve a strojárstve. Súčasťou učiva sú zásady bezpečnosti práce s kovmi a upozornenie na vplyv niektorých kovov a ich zlúčenín na ľudský organizmus podľa STN a ISO v zmysle zákona o BOZP. Učivo tvárenia kovov úzko súvisí s učivom v predmete fyzika, technológia a odborný výcvik. Dobré zvládnutie učiva tvárenia kovov súvisí hlavne s kvalitným pochopením hutníckych procesov, technológie, náuky o kovoch, hutníckej chémie a odborného výcviku. Učiteľ oboznamuje žiakov nielen s teoretickými základmi tvárenia kovov, ale aj s technickými aplikáciami týchto teoretických základov tak, aby si žiaci ujasňovali súvislosti a vedeli vyvodzovať správne závery o prípadných prevádzkových nedostatkoch a výrobných ťažkostiach. Predmet teda rozvíja technické a logické myslenie žiakov a dáva im teoretický základ pre správne posudzovanie a riešenie technických problémov; niektoré aplikácie riešení žiaci uplatnia pri vypracovaní ročníkových prác. Usporiadanie tematických celkov umožňuje postupne sa zorientovať s technickými materiálmi na základe ich vlastností v praxi. Vyučujúci využíva všetky vhodné učebné pomôcky pre zlepšenie názornosti výkladu. Riadi sa platnými slovenskými technickými normami, rešpektuje ich a zoznamuje s nimi žiakov.

### Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom je poskytnúť žiakom teoretické poznatky o základoch tvárniacich procesov, technológie ohrevu kovov a zariadení, ktoré sa používajú na ohrev, technológie valcovania a zariadeniami valcovní. Žiaci získajú poznatky aj z technológie ťahania, pretláčania a tvárenia.

- Absolvent vie samostatne popísať teóriu tvárenia kovov, vymenovať zariadenia ohrievacích pecí. Teoreticky ovláda základy valcovania a technológiu ohrevu kovov. Pozná technológiu valcovania predvalkov, vývalkov, plechov, pásov za tepla a za studena. Ovláda možnosti výroby bezšvových a zvarovaných rúr, tenkostenných profilov. Vie popísať prípravu a úpravu východiskového materiálu pre ťahanie kovov a výtlačné lisovanie kovov. Orientuje sa v povrchovej úprave kovov. Pozná ekologické parametre výrobných zariadení v hutníckych prevádzkach.

### Obsah vzdelávania – rozpis učiva

| Rozpis učiva predmetu                                                        | Ročník       | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Tvárnienie kovov</b>                                                      | <b>druhý</b> | <b>1</b>                           | <b>33</b>                         |
| Názov tematického celku/Témy                                                 |              |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| <b>1 ÚVOD DO TVÁRNENIA KOVOV</b>                                             |              |                                    | <b>2</b>                          |
| 1.1 Technické porovnanie tvárnenia kovov s inými spôsobmi spracovania kovov  |              |                                    | 1                                 |
| 1.2 Ekonomické porovnanie tvárnenia kovov s inými spôsobmi spracovania kovov |              |                                    | 1                                 |
| <b>2 TEÓRIA TVÁRNENIA KOVOV</b>                                              |              |                                    | <b>8</b>                          |
| 2.1 Štruktúra kovov                                                          |              |                                    | 2                                 |
| 2.2 Mechanizmus plastickej deformácie                                        |              |                                    | 2                                 |
| 2.3 Podmienky vzniku plastickej deformácie                                   |              |                                    | 2                                 |
| 2.4 Zákony deformácie                                                        |              |                                    | 2                                 |
| <b>3 TVÁRNITEĽNOSŤ KOVOV A ICH ZLIATIN</b>                                   |              |                                    | <b>16</b>                         |
| 3.1 Činitele ovplyvňujúce tvárniteľnosť                                      |              |                                    | 2                                 |
| 3.2 Tvárnenie za studena                                                     |              |                                    | 2                                 |
| 3.3 Rekryštalizácia pri tvárnení za studena                                  |              |                                    | 2                                 |
| 3.4 Tvárnenie za tepla                                                       |              |                                    | 2                                 |
| 3.5 Rekryštalizácia pri tvárnení za tepla                                    |              |                                    | 2                                 |
| 3.6 Vplyv zliatinových prvkov na tvárniteľnosť kovov                         |              |                                    | 2                                 |
| 3.7 Zmena vlastností a štruktúry ocele po tvárnení                           |              |                                    | 2                                 |
| 3.8 Vplyv tvárnenia na vlastnosti a štruktúru ocele                          |              |                                    | 2                                 |
| <b>4 OHREV MATERIÁLU PRED TVÁRNENÍM</b>                                      |              |                                    | <b>7</b>                          |
| 4.1 Technológia ohrevu                                                       |              |                                    | 2                                 |
| 4.2 Vplyv teploty na štruktúru a vlastnosti kovu pri tvárnení                |              |                                    | 2                                 |
| 4.3 Základné činitele určujúce technológiu ohrevu                            |              |                                    | 1                                 |
| 4.4 Výška teploty, rýchlosť a čas ohrevu, pecná atmosféra                    |              |                                    | 1                                 |
| 4.5 Chyby spôsobené ohrevom                                                  |              |                                    | 1                                 |
| Rozpis učiva predmetu                                                        | Ročník       | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
| <b>Tvárnienie kovov</b>                                                      | <b>tretí</b> | <b>3</b>                           | <b>99</b>                         |
| Názov tematického celku/Témy                                                 |              |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| <b>1 OHRIEVACIE ZARIADENIA</b>                                               |              |                                    | <b>12</b>                         |
| 1.1 Druhy a charakteristika ohrievacích pecí                                 |              |                                    | 2                                 |
| 1.2 Konštrukcia ohrievacích pecí                                             |              |                                    | 2                                 |
| 1.3 Hlavné časti ohrievacích pecí                                            |              |                                    | 2                                 |
| 1.4 Pomocné zariadenia ohrievacích pecí                                      |              |                                    | 2                                 |
| 1.5 Riadenie chodu ohrievacích pecí                                          |              |                                    | 2                                 |
| 1.6 Riadenie chodu vsádzky                                                   |              |                                    | 2                                 |
| <b>2 ZARIADENIE VALCOVNÍ</b>                                                 |              |                                    | <b>24</b>                         |
| 2.1 Delenie valcovacích stolíc                                               |              |                                    | 4                                 |
| 2.2 Základné časti valcovacej stolice                                        |              |                                    | 4                                 |
| 2.3 Armatúry valcovacej stolice                                              |              |                                    | 4                                 |
| 2.4 Delenie valcovacích tratí                                                |              |                                    | 4                                 |

|                              |                                                 |                                    |
|------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------|
| 2.5                          | Základné časti valcovacích tratí                | 4                                  |
| 2.6                          | Pomocné zariadenie valcovacích tratí            | 4                                  |
|                              |                                                 |                                    |
| 3                            | TEORETICKÉ ZÁKLADY POZDĹŽNEHO VALCOVANIA        | 24                                 |
| 3.1                          | Základné pojmy                                  | 1                                  |
| 3.2                          | Zmeny rozmerov pri valcovaní                    | 3                                  |
| 3.3                          | Zmena výšky, predĺženie, rozširovanie           | 4                                  |
| 3.4                          | Záber valcov                                    | 4                                  |
| 3.5                          | Charakteristika pásma deformácií                | 4                                  |
| 3.6                          | Výpočty valcovacích síl                         | 4                                  |
| 3.7                          | Meranie valcovacích síl                         | 4                                  |
|                              |                                                 |                                    |
| 4                            | VÝROBA PREDVALKOV                               | 26                                 |
| 4.1                          | Príprava a úprava východiskového materiálu      | 2                                  |
| 4.2                          | Technológia valcovania blokov                   | 3                                  |
| 4.3                          | Rozdelenie a výroba predvalkov                  | 3                                  |
| 4.4                          | Technológia valcovania brám                     | 3                                  |
| 4.5                          | Konštrukcia bramovej trate                      | 3                                  |
| 4.6                          | Technológia valcovania sochorov                 | 3                                  |
| 4.7                          | Rozdelenie a výroba sochorov                    | 3                                  |
| 4.8                          | Konštrukcia sochorových tratí                   | 2                                  |
| 4.9                          | Výroba brám kontinuálnym odlievaním ocele       | 2                                  |
| 4.10                         | Chyby pri valcovaní predvalkov                  | 2                                  |
|                              |                                                 |                                    |
| 5                            | ZÁKLADNÉ POJMY O MONTÁŽI A DEMONTÁŽI            | 13                                 |
| 5.1                          | Charakteristika montáže a demontáže             | 1                                  |
| 5.2                          | Poruchy strojov a zariadení                     | 2                                  |
| 5.3                          | Demontáž skupín, podskupín a dielcov            | 2                                  |
| 5.4                          | Rozdelenie montáže                              | 2                                  |
| 5.5                          | Práce pri montáži zariadení                     | 2                                  |
| 5.6                          | Technológia opráv zariadení                     | 2                                  |
| 5.7                          | Náhradné diely a renovácia súčiastok            | 2                                  |
| Rozpis učiva predmetu        |                                                 | Počet týždenných vyučovacích hodín |
| Tvárnenie kovov              |                                                 | Počet vyučovacích hodín za ročník  |
| Názov tematického celku/Témy |                                                 | Počet vyučovacích hodín            |
| 1                            | VALCOVANIE VÝVALKOV                             | 10                                 |
| 1.1                          | Príprava a úprava východiskového materiálu      | 1                                  |
| 1.2                          | Rozdelenie a výroba tyčí a profilov             | 1                                  |
| 1.3                          | Konštrukcia tratí na valcovanie tyčí a koľajníc | 1                                  |
| 1.4                          | Technológia valcovaniatvarových tyčí            | 1                                  |
| 1.5                          | Technológia valcovania koľajníc                 | 1                                  |
| 1.6                          | Technológia valcovania tvarových vývalkov       | 1                                  |
| 1.7                          | Technológia valcovania tyčí                     | 1                                  |
| 1.8                          | Kalibrácia tvarových vývalkov                   | 1                                  |
| 1.9                          | Delenie a úprava tvarových vývalkov             | 1                                  |
| 1.10                         | Chyby pri valcovaní tyčí a profilov             | 1                                  |
|                              |                                                 |                                    |
| 2                            | VALCOVANIE PLECHOV A PÁSOV ZA TEPLA             | 6                                  |

|          |                                                         |           |
|----------|---------------------------------------------------------|-----------|
| 2.1      | Konštrukcia tratí                                       | 1         |
| 2.2      | Technológia výroby hrubých plechov                      | 1         |
| 2.3      | Technológia výroby tenkých plechov                      | 1         |
| 2.4      | Technológia výroby širokých a úzkych pásov              | 1         |
| 2.5      | Konečná úprava po valcovaní                             | 1         |
| 2.6      | Chyby plechov a pásov                                   | 1         |
| <b>3</b> | <b>VALCOVANIE PLECHOV A PÁSOV ZA STUDENA</b>            | <b>6</b>  |
| 3.1      | Príprava a úprava východiskového materiálu              | 1         |
| 3.2      | Valcovacie zariadenie a príslušenstvo                   | 1         |
| 3.3      | Technológia výroby plechov a pásov                      | 1         |
| 3.4      | Tepelné spracovanie                                     | 1         |
| 3.5      | Konečná úprava po valcovaní                             | 1         |
| 3.6      | Chyby vzniknuté valcovaním                              | 1         |
| <b>4</b> | <b>VÝROBA BEZŠVOVÝCH RÚR</b>                            | <b>24</b> |
| 4.1      | Príprava a úprava východiskového materiálu              | 2         |
| 4.2      | Ohrev východiskového materiálu                          | 2         |
| 4.3      | Druhy a konštrukcia tratí                               | 2         |
| 4.4      | Hlavné technológie dierovania                           | 2         |
| 4.5      | Technológia valcovania na tratiach s pútnickou stolicou | 2         |
| 4.6      | Technológia valcovania na tratiach s automatikou        | 2         |
| 4.7      | Spojité valcovanie bezšvových rúr                       | 2         |
| 4.8      | Technológia výroby rúr na pretlačovacej stolici         | 2         |
| 4.9      | Technológia výroby rúr výtlačným lisovaním              | 2         |
| 4.10     | Technológia výroby presných rúr za studena              | 2         |
| 4.11     | Konečná úprava rúr                                      | 2         |
| 4.12     | Chyby rúr                                               | 2         |
| <b>5</b> | <b>VÝROBA ZVÁRANÝCH RÚR</b>                             | <b>6</b>  |
| 5.1      | Príprava a úprava východiskového materiálu              | 1         |
| 5.2      | Výrobné zariadenia a príslušenstvo                      | 1         |
| 5.3      | Druhy a kvalita zváraných rúr                           | 1         |
| 5.4      | Technológia výroby zváraných rúr                        | 1         |
| 5.5      | Konečná úprava rúr                                      | 1         |
| 5.6      | Chyby zváraných rúr                                     | 1         |
| <b>6</b> | <b>VÝROBA TENKOSTENNÝCH PROFILOV</b>                    | <b>6</b>  |
| 6.1      | Príprava a úprava východiskového materiálu              | 1         |
| 6.2      | Spôsoby a podstata výroby                               | 1         |
| 6.3      | Výrobné zariadenia a príslušenstvo                      | 1         |
| 6.4      | Technológia výroby profilovaním, ťahaním a lisovaním    | 1         |
| 6.5      | Konečná úprava profilov                                 | 1         |
| 6.6      | Chyby profilov                                          | 1         |
| <b>7</b> | <b>ŤAHANIE KOVOV</b>                                    | <b>6</b>  |
| 7.1      | Príprava a úprava východiskového materiálu              | 1         |
| 7.2      | Teoretické základy ťahania                              | 1         |
| 7.3      | Konštrukcia a pomocné zariadenia na ťahanie             | 1         |
| 7.4      | Technológia ťahania drôtu, rúr a tyčí                   | 1         |

|           |                                                           |          |
|-----------|-----------------------------------------------------------|----------|
| 7.5       | Konečná úprava výrobkov                                   | 1        |
| <b>8</b>  | <b>VYTŤAČNÉ LISOVANIE KOVOV</b>                           | <b>6</b> |
| 8.1       | Príprava a úprava východiskového materiálu                | 1        |
| 8.2       | Podstata vytlačania a jeho využitie                       | 1        |
| 8.3       | Spôsoby vytlačania                                        | 1        |
| 8.4       | Konštrukcia zariadenia                                    | 1        |
| 8.5       | Technológia vytlačania                                    | 1        |
| 8.6       | Chyby vzniknuté vytlačením                                | 1        |
| <b>9</b>  | <b>KOVANIE</b>                                            | <b>4</b> |
| 9.1       | Technológia kovania                                       | 1        |
| 9.2       | Voľné kovanie                                             | 1        |
| 9.3       | Zápustkové kovanie                                        | 1        |
| 9.4       | Zariadenia kováční                                        | 1        |
| <b>10</b> | <b>ELEKTROCHEMICKÉ POVRCHOVÉ ÚPRAVY</b>                   | <b>4</b> |
| 10.1      | Teoretické základy elektrochemických procesov             | 2        |
| 10.2      | Princíp galvanického pokovovania                          | 1        |
| 10.3      | Ochranné vlastnosti galvanických povlakov                 | 1        |
| <b>11</b> | <b>TECHNICKÉ, FUNKČNÉ A DEKORATÍVNE POVLAKY</b>           | <b>4</b> |
| 11.1      | Technológia vytvárania kovových povlakov                  | 1        |
| 11.2      | Pozinkovanie, pocínovanie                                 | 1        |
| 11.3      | Vlastnosti a použitie zinkových a cínových povlakov       | 1        |
| 11.4      | Dodatočná úprava zinkových a cínových povlakov            | 1        |
| <b>12</b> | <b>METÓDY PRÍPRAVY POVRCHU</b>                            | <b>2</b> |
| 12.1      | Odmasťovanie a morenie                                    | 1        |
| 12.2      | Leštenie a oplachovanie                                   | 1        |
| <b>13</b> | <b>HLAVNÉ ZÁSADY BEZPEČNOSTI PRÁCE V HUTÁCH</b>           | <b>3</b> |
| 13.1      | Charakteristika výroby v hutách                           | 1        |
| 13.2      | Bezpečnostné ustanovenia pri práci v hutách               | 1        |
| 13.3      | Práca so žeravým kovom, plynmi a s elektrickým zariadením | 1        |
| <b>14</b> | <b>EKOLOGICKÉ PARAMETRE VÝROBNÝCH ZARIADENÍ</b>           | <b>3</b> |
| 3.1       | Diagnostika znečisťovania životného prostredia            | 1        |
| 3.2       | Rozdelenie odpadov, ich úprava a zhodnocovanie v hutách   | 1        |
| 3.3       | Zneškodňovanie odpadu filtračné zariadenia v hutách       | 1        |

### 1.11 Vzorové učebné osnovy predmetu *ELEKTROTECHNIKA*

| Vzorové učebné osnovy predmetu <i>elektrotechnika</i> |                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kód a názov ŠVP                                       | <b>22 Hutníctvo</b><br>Schválilo Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky dňa 15. Januára 2013 pod číslom 2013-762/1871:17-925 s účinnosťou od 1. septembra 2013 |

|                               |                                               |
|-------------------------------|-----------------------------------------------|
|                               | začínajúc prvým ročníkom.                     |
| Kód a názov študijného odboru | <b>2262 K hutník operátor</b>                 |
| Názov predmetu                | Elektrotechnika                               |
| Časový rozsah výučby          | 1 hodina týždenne, spolu 33 vyučovacích hodín |
| Ročník                        | druhý                                         |
| Forma štúdia                  | denná                                         |
| Vyučovací jazyk               | slovenský                                     |
| Stupeň vzdelania              | úplné stredné odborné vzdelanie               |
| Dĺžka štúdia                  | 4 roky                                        |
| Forma štúdia                  | denná                                         |
| Vyučovací jazyk               | slovenský jazyk                               |

### Charakteristika predmetu

Predmet elektrotechnika je pre študijný odbor usporiadaný do nadväznej postupnosti tak, aby poskytoval žiakom potrebné vedomosti o využití fyzikálnej podstaty elektrických a magnetických javov, ich vzájomných vzťahoch a súvislostiach. Predmet nadväzuje na učivo v predmete fyzika.

Učivo poskytuje vedomosti o základných pojmoch, veličinách a názvosloví v elektrotechnike, jednosmernom a striedavom prúde, základných elektrotechnických súčiastkach, elektrických prístrojoch a strojoch, využití elektrickej energie v hutníckej praxi a bezpečnostných predpisoch v elektrotechnike. Ďalej sa žiak oboznámi so základnými meracími prístrojmi a metódami merania elektrických veličín v elektrických obvodoch, parametrov elektrotechnických súčiastok a princípmi elektrického merania neelektrických veličín.

V časti predmetu venovanej automatizácii získa žiak základné vedomosti z teórie riadiacich obvodov. Na príkladoch z praxe si ozrejmi ich význam.

Všeobecným cieľom vyučovania predmetu elektrotechnika je výchova odborníka, ktorý bude schopný používať vedomosti a zručnosti z predmetu elektrotechnika v ďalších odborných predmetoch a v rôznych životných situáciách (v odbornej zložke vzdelávania, v ďalšom štúdiu, v osobnom živote, budúcom zamestnaní, voľnom čase, a pod.).

Hodnotenie žiakov je založené na kritériách hodnotenia v každom vzdelávacom výstupe. Klasifikácia bude vychádzať z pravidiel hodnotenia školského vzdelávacieho programu. Použijú sa adekvátne metódy a prostriedky hodnotenia.

Výučba bude prebiehať v bežnej triede a odbornej učebni. Výučbu dopĺňať exkurziami vo výrobnom podniku, ako jednou z možností zmysluplného učenia. Pred exkurziou je potrebné vytýčiť a špecifikovať ciele exkurzie, aplikačné úlohy a navrhnúť jej časový plán.

Vyučuje sa v II. ročníku s dotáciou 1 hodina týždenne.

Obsah predmetu vychádza zo vzdelávacích oblastí ŠVP Elektrotechnika a automatizácia a Spracovanie a likvidácia odpadov.

### Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Vo vyučovacom predmete Elektrotechnika využívame pre utváranie a rozvíjanie kľúčových kompetencií výchovné a vzdelávacie stratégie, ktoré žiakom umožňujú:

Spôsobilosť konať samostatne v spoločenskom a pracovnom živote

- logicky a reálne zdôvodňovať svoje názory, konania a rozhodnutia,
- identifikovať priame a nepriame dôsledky svojej činnosti,
- zdôvodňovať svoje argumenty, riešenia, potreby, práva, povinnosti a konanie.

Spôsobilosť interaktívne používať vedomosti, informačné a komunikačné technológie, komunikovať v štátnom, materinskom a cudzom jazyku

- správne sa vyjadrovať v materinskom jazyku v písomnej a hovorenej forme,
- riešiť matematické príklady a rôzne situácie,
- overovať a interpretovať získané údaje.

Schopnosť pracovať v rôznorodých skupinách

- vyjadriť svoje pocity a korigovať negatívu,

- prezentovať svoje myšlienky, návrhy a postoje,
- rozhodnúť o výbere správneho názoru z rôznych možností.

### **Odborné kompetencie**

#### **Požadované vedomosti**

- aplikovať vedomosti z matematiky, fyziky a chémie pri riešení problémov aplikovanej teórie hutníckej výroby a konkretizovať tieto riešenia,
- popísať a vysvetliť funkciu základných agregátov a mechanizmov používaných v hutníckej výrobe,
- popísať princípy regulačnej a riadiacej techniky a automatických systémov riadenia,
- vysvetliť postup orientácie v schémach, pracovných návodoch, katalógoch a technickej dokumentácie a ich používanie v pracovných činnostiach.

#### **Požadované zručnosti**

- dodržiavať schválené postupy a technologickú disciplínu, technické a technologické normy,
- dodržiavať predpisy, normy a zásady bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, čistoty a hygieny na pracovisku,
- poskytnúť prvú pomoc,
- navrhnuť a zapojiť jednoduché elektrické a logické obvody.

### **Obsah vzdelávania – rozpis učiva**

| Rozpis učiva predmetu                                    | Ročník       | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
|----------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Elektrotechnika</b>                                   | <b>druhý</b> | <b>1</b>                           | <b>33</b>                         |
| Názov tematického celku/Témy                             |              |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| <b>1 ÚVOD</b>                                            |              |                                    | <b>1</b>                          |
| 1.1 Funkcia a rozdelenie predmetu                        |              |                                    | 1                                 |
| <b>2 ZÁKLADNÉ POJMY</b>                                  |              |                                    | <b>8</b>                          |
| 2.1 Základné elektrické veličiny a ich jednotky          |              |                                    | 1                                 |
| 2.2 Ohmov zákon                                          |              |                                    | 1                                 |
| 2.3 Typológia elektrického obvodu, Kirchhoffove zákony   |              |                                    | 1                                 |
| 2.4 Základné elektrické súčiastky                        |              |                                    | 1                                 |
| 2.5 Zapojenia elektrických súčiastok                     |              |                                    | 1                                 |
| 2.6 Výkon a práca v elektrickom obvode                   |              |                                    | 1                                 |
| 2.7 Meracie prístroje                                    |              |                                    | 1                                 |
| 2.8 Meranie elektrických veličín                         |              |                                    | 1                                 |
| <b>3 ELEKTRICKÉ PRÍSTROJE</b>                            |              |                                    | <b>5</b>                          |
| 3.1 Charakteristika a rozdelenie elektrických prístrojov |              |                                    | 1                                 |
| 3.2 Elektrické spínače, tlačidlá prepínače               |              |                                    | 1                                 |
| 3.3 Relé a stýkače                                       |              |                                    | 1                                 |
| 3.4 Poistky a ističe                                     |              |                                    | 1                                 |
| 3.5 Napäťový a prúdový chránič                           |              |                                    | 1                                 |
| <b>4 ELEKTRICKÉ STROJE</b>                               |              |                                    | <b>5</b>                          |
| 4.1 Charakteristika a rozdelenie elektrických strojov    |              |                                    | 1                                 |
| 4.2 Transformátory a tlmivky                             |              |                                    | 1                                 |
| 4.3 Jednosmerné elektromotory                            |              |                                    | 1                                 |
| 4.4 Striedavé elektromotory                              |              |                                    | 1                                 |
| 4.5 Usmerňovače                                          |              |                                    | 1                                 |
| <b>5 VYUŽITIE ELEKTRICKEJ ENERGIE</b>                    |              |                                    | <b>7</b>                          |

|                                                  |                                                       |          |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------|
| 5.1                                              | Zdroje striedavého elektrického napätia               | 1        |
| 5.2                                              | Označovanie svoriek a vodičov v striedavých systémoch | 1        |
| 5.3                                              | Striedavé systémy elektrických sietí TNC a TNS        | 1        |
| 5.4                                              | Druhy elektrární                                      | 1        |
| 5.5                                              | Elektrické zdroje tepla, odporové pece                | 1        |
| 5.6                                              | Elektrické zváranie – odporové, oblúkové              | 1        |
| 5.7                                              | Elektrické zdroje svetla                              | 1        |
| <b>6 ZÁKLADY AUTOMATIZÁCIE</b>                   |                                                       | <b>5</b> |
| 6.1                                              | Význam a rozdelenie automatizácie                     | 1        |
| 6.2                                              | Automatická signalizácia a ovládanie                  | 1        |
| 6.3                                              | Automatická regulácia                                 | 1        |
| 6.4                                              | Regulované sústavy                                    | 1        |
| 6.5                                              | Regulátory                                            | 1        |
| <b>7 BEZPEČNOSTNÉ PREDPISY V ELEKTROTECHNIKE</b> |                                                       | <b>2</b> |
| 7.1                                              | Odborná spôsobilosť v elektrotechnike                 | 1        |
| 7.2                                              | Ochrany pred nebezpečným dotykom                      | 1        |

### 1.12 Vzorové učebné osnovy predmetu *GRAFICKÉ SYSTÉMY*

| Vzorové učebné osnovy predmetu <i>grafické systémy</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kód a názov ŠVP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>22 Hutníctvo</b><br>Schválilo Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky dňa 15. Januára 2013 pod číslom 2013-762/1871:17-925 s účinnosťou od 1. septembra 2013 začínajúc prvým ročníkom. |
| Kód a názov študijného odboru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>2262 K hutník operátor</b>                                                                                                                                                                                        |
| Názov predmetu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Grafické systémy                                                                                                                                                                                                     |
| Časový rozsah výučby                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 hodiny týždenne, spolu 66 vyučovacích hodín                                                                                                                                                                        |
| Ročník                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | druhý                                                                                                                                                                                                                |
| Forma štúdia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | denná                                                                                                                                                                                                                |
| Vyučovací jazyk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | slovenský                                                                                                                                                                                                            |
| Stupeň vzdelania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | úplné stredné odborné vzdelanie                                                                                                                                                                                      |
| Dĺžka štúdia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4 roky                                                                                                                                                                                                               |
| Forma štúdia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | denná                                                                                                                                                                                                                |
| Vyučovací jazyk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | slovenský jazyk                                                                                                                                                                                                      |
| Charakteristika predmetu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>Vyučovací predmet patrí k základným odborným predmetom a realizuje významnú časť profilu absolventa. Učivo je usporiadané tak, aby prehĺbením priestorovej predstavivosti a zvládnutím základných noriem STN žiaci dokázali pomocou 2D/3D programu vytvárať a čítať výrobné a zostavné výkresy v strojárstve. Učivo obsahovo nadväzuje a upevňuje učivo predmetu Technické kreslenie.</p> <p>Obsah predmetu tvorí základ pre prácu a použitie grafických CAD/CAM systémov. Žiaci sa naučia pracovať v grafických programoch.</p> <p>Význam predmetu zvyrazňuje aj skutočnosť, že technická dokumentácia je medzinárodným dorozumievacím prostriedkom technikov v rôznych oblastiach priemyslu.</p> <p>Uprednostňujeme také stratégie vyučovania, pri ktorých žiak ako aktívny subjekt v procese výučby má možnosť spoločne rozhodovať a spolupracovať, učiteľ zase má povinnosť motivovať, povzbudzovať a viesť žiaka k čo najlepším výkonom, podporovať jeho aktivity všeobecne, ale aj</p> |                                                                                                                                                                                                                      |

v oblasti zvýšeného záujmu v rámci študijného odboru.

Stimulovať poznávacie činnosti žiaka predpokladá uplatňovať vo vyučovaní predmetu Grafické systémy proporcionálne zastúpenie a prepojenie empirického a teoretického poznávania. Výchovné a vzdelávacie stratégie napomôžu rozvoju a upevňovaniu kľúčových kompetencií žiaka. V tomto predmete budeme rozvíjať a skvalitňovať kľúčové kompetencie v oblastiach spôsobilosti tvorivo riešiť problémy, spôsobilosti využívať informačné technológie. Preto je dôležitou súčasťou teoretického poznávania a zároveň prostriedkom precvičovania, upevňovania, prehľbovania a systematizácie poznatkov okrem iného aj riešenie kvantitatívnych a kvalitatívnych úloh z učiva jednotlivých tematických celkov, úloh komplexného charakteru, ktoré umožňujú spájať a využívať poznatky z viacerých častí učiva v rámci medzipredmetových vzťahov. Predmet Grafické systémy je veľmi úzko previazaný s predmetmi Technické kreslenie a ostatnými odbornými predmetmi v danom študijnom odbore.

### Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom vyučovania odborného predmetu Grafické systémy je sprístupniť základné pojmy a techniky používané pri práci s IKT a ich aplikáciou s 2D a 3D zobrazovaním v strojárstve. Oblasť informatiky zaznamenala mimoriadny rozvoj, preto v odbornom predmete Grafické systémy je potrebné dôkladnejšie sa zamerať na štúdium základných odborných pojmov, ktoré prekračujú súčasné technológie. Dostupné technológie majú poskytnúť vyučovaniu široký priestor na motiváciu a praktické projekty.

Žiaci nadobudnú presvedčenie o užitočnosti teoretických poznatkov a praktických zručností získaných vo všeobecnevzdelávacom procese a že majú význam pre ich osobnostný rast.

#### Cieľové vedomosti a zručnosti umožňujú žiakom:

- pochopiť základy tvorby technickej dokumentácie v oblasti strojárstva, výhody a nevýhody ručného kreslenia a počítačom podporovaného kreslenia,
- pochopiť význam normalizácie,
- zobrazovať normalizované súčiastky,
- oboznámiť sa s prostredím, príkazmi, nastavením parametrov, kreslením entít a objektov, editáciou, šrafovaním, kótovaním, vytváraním a vkladáním blokov, prácou so súbormi,
- aplikovať základné spôsoby zobrazovania súčiastok a prvkov v strojárstve,
- pracovať s STN a odbornou literatúrou,
- využívať normy pre tvorbu výkresovej dokumentácie,
- ovládať prácu s pomôckami pre kreslenie,
- naučiť sa pracovať v 3D modelovacom programe,
- ovládať 3D modelovanie súčiastok,
- s využitím grafických programov vytvoriť výrobný výkres alebo výkres zostavy,
- v rámci environmentálnej výchovy viesť k znižovaniu dopadu výdobytkov techniky na životné prostredie, šetreniu všetkých druhov energií a zhodnocovania odpadov.

### Obsah vzdelávania – rozpis učiva

| Rozpis učiva predmetu              | Ročník       | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
|------------------------------------|--------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Grafické systémy</b>            | <b>druhý</b> | <b>2</b>                           | <b>66</b>                         |
| Názov tematického celku/Témy       |              |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| <b>1 ÚVOD</b>                      |              |                                    | <b>2</b>                          |
| 1.1 Práca na počítačovej učebni    |              |                                    | 1                                 |
| 1.2 Inštalácia CAD/CAM systému     |              |                                    | 1                                 |
| <b>2 PRÁCA S VÝKRESMI</b>          |              |                                    | <b>3</b>                          |
| 2.1 Otvorenie výkresu              |              |                                    | 1                                 |
| 2.2 Nastavenia výkresu             |              |                                    | 1                                 |
| 2.3 Ukladanie výkresu              |              |                                    | 1                                 |
| <b>3 UŽÍVATEĽSKE ROZHRAŇOVANIE</b> |              |                                    | <b>6</b>                          |

|          |                                                       |           |
|----------|-------------------------------------------------------|-----------|
| 3.1      | Zadávanie príkazov, údajov a bodov                    | 1         |
| 3.2      | Súradnice a súradnicový systém                        | 1         |
| 3.3      | Uchopovacie režimy                                    | 1         |
| 3.4      | Výber a vymazanie objektov                            | 1         |
| 3.5      | Cvičenia                                              | 2         |
| <b>4</b> | <b>HLADINY</b>                                        | <b>3</b>  |
| 4.1      | Vytvorenie hladiny                                    | 1         |
| 4.2      | Správa vlastností hladín                              | 2         |
| <b>5</b> | <b>KÓTY</b>                                           | <b>6</b>  |
| 5.1      | Základy kótovania                                     | 1         |
| 5.2      | Kótovacie štýly                                       | 1         |
| 5.3      | Ukážky typov kót s postupmi označenia                 | 2         |
| 5.4      | Cvičenia                                              | 2         |
| <b>6</b> | <b>KRESLENIE</b>                                      | <b>30</b> |
| 6.1      | Kreslenie entít                                       | 4         |
| 6.2      | Kreslenie súčiastok podľa predlohy - cvičenia         | 7         |
| 6.3      | Kreslenie súčiastok podľa slovného zadania - cvičenia | 7         |
| 6.4      | Šrafovanie                                            | 1         |
| 6.5      | Text                                                  | 1         |
| 6.6      | Tabuľky                                               | 2         |
| 6.7      | Poznámky                                              | 1         |
| 6.8      | Multodkazy                                            | 1         |
| 6.9      | Cvičenia                                              | 6         |
| <b>7</b> | <b>ÚPRAVY</b>                                         | <b>12</b> |
| 7.1      | Mazanie, kopírovanie                                  | 1         |
| 7.2      | Zrkadlenie, otočenie                                  | 1         |
| 7.3      | Pole, posunutie                                       | 1         |
| 7.4      | Mierka, orezanie                                      | 1         |
| 7.5      | Predĺženie, prerušenie                                | 1         |
| 7.6      | Rozloženie, delenie meraním                           | 1         |
| 7.7      | Spojenie                                              | 1         |
| 7.8      | Skosenie, zaoblenie                                   | 1         |
| 7.9      | Cvičenia                                              | 4         |
| <b>8</b> | <b>BLOKY</b>                                          | <b>2</b>  |
| 8.1      | Vytvorenie bloku                                      | 1         |
| 8.2      | Vkladanie bloku                                       | 1         |
| <b>9</b> | <b>TLAČ A PRÁCA SO SÚBORMI</b>                        | <b>2</b>  |
| 9.1      | Nastavenie tlačenia súborov                           | 1         |
| 9.2      | Práca so súbormi                                      | 1         |

### 1.13 Vzorové učebné osnovy predmetu *METROLÓGIA*

| Vzorové učebné osnovy predmetu <i>metrológia</i> |                     |
|--------------------------------------------------|---------------------|
| Kód a názov ŠVP                                  | <b>22 Hutníctvo</b> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Schválilo Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky dňa 15. Januára 2013 pod číslom 2013-762/1871:17-925 s účinnosťou od 1. septembra 2013 začínajúc prvým ročníkom. |
| Kód a názov študijného odboru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>2262 K hutník operátor</b>                                                                                                                                                                 |
| Názov predmetu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Metrológia                                                                                                                                                                                    |
| Časový rozsah výučby                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 hodiny týždenne, spolu 63 vyučovacích hodín                                                                                                                                                 |
| Ročník                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | tretí a štvrtý                                                                                                                                                                                |
| Forma štúdia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | denná                                                                                                                                                                                         |
| Vyučovací jazyk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | slovenský                                                                                                                                                                                     |
| Stupeň vzdelania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | úplné stredné odborné vzdelanie                                                                                                                                                               |
| Dĺžka štúdia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4 roky                                                                                                                                                                                        |
| Forma štúdia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | denná                                                                                                                                                                                         |
| Vyučovací jazyk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | slovenský jazyk                                                                                                                                                                               |
| <b>Charakteristika predmetu</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                               |
| <p>Učivo predmetu poskytuje žiakom odborné zručnosti a teoretické vedomosti z oblasti metrológie, kontroly, merania, meracej techniky používanej pri prácach v hutníckej výrobe. Zmyslom týchto informácií je interakcia na ďalšie odborné predmety. Získané vedomosti a zručnosti pomôžu zabezpečiť a dodržiavať potrebnú kvalitu a presnosť hutníckych výrobkov. Predmet vychováva k technickému mysleniu, k efektívnemu využívaniu noriem, tabuliek a technickej literatúry. Rozvíja zmysel pre presnú, svedomitú a zodpovednú prácu, ako aj vedomosti a schopnosti voľby vhodnej meracej metódy, prístrojov, postupu a správnej interpretácie výsledkov merania.</p> <p>Pri vyučovaní je potrebné dbať, aby žiaci poznali základné meracie metódy a vedeli vybrať optimálne meracie prístroje a zariadenia, vedeli uviesť ich do chodu a merať podľa návodu na obsluhu, aby získali základné pracovné zručnosti pre prácu s meracími prístrojmi, aby vedeli spraviť rozbor, spracovať a vyhodnotiť výsledky merania i s použitím výpočtovej techniky a vedeli sa orientovať v odbornej literatúre.</p> <p>Pri vyučovaní predmetu sú využívané dostupné audiovizuálne pomôcky a reálne meradlá a meracie prístroje pre posilnenie predstavivosti a pochopenie vzájomných vzťahov. Využíva sa aj forma meraní s využívaním medzi predmetových vzťahov medzi získanými teoretickými odbornými vedomosťami a vykonanými praktickými zručnosťami. Žiaci získajú teoretické vedomosti o meraní rozmerov, neelektrických veličín a o kontrole tvarov výrobkov.</p> <p>Organizácia vyučovania bude prebiehať formou hromadného vyučovania na riadnych vyučovacích hodinách kombináciou riadenej výučby s otvorenou voľnou formou vyučovania a praktického merania s pomocou výpočtovej techniky.</p> |                                                                                                                                                                                               |
| <b>Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                               |
| <p>Po absolvovaní tematických celkov budú žiaci vedieť definovať základné pojmy z merania, kontroly, spracovania výsledkov, definovať chyby pri meraní, vypočítavať chyby pri meraní, vysvetliť fyzikálny princíp meradiel a meracích systémov, budú vedieť použiť jednotlivé druhy meradiel, vymenovať ich hlavné časti, popísať postup pri práci s meradlami. Cieľové vedomosti žiakov spočívajú v získaní prehľadu o metrológii ako celku. Cieľové zručnosti sú charakterizované správnym používaním STN, tabuliek, meradiel, meracích prístrojov, technickej literatúry, ktoré podporuje ovládanie technického názvoslovía.</p> <p>Absolvent vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vykonať kontrolu rozmerov a tvarov výrobkov a kontrolu kvality s použitím vhodných meradiel a meracích prístrojov.</li> </ul> <p>V predmete Metrológia rozvíjame tieto kľúčové kompetencie:</p> <p><b>a) spôsobilosti konať samostatne v spoločenskom a pracovnom živote</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- logicky a reálne zdôvodňovať svoje názory, konania a rozhodnutia,</li> <li>- identifikovať priame a nepriame dôsledky svojej činnosti,</li> <li>- vybrať si správne rozhodnutie a cieľ z rôznych možností,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                               |

- vysvetliť svoje životné plány, záujmy a predsavzatia,
- popísať svoje ľudské práva, popísať svoje povinnosti, záujmy, obmedzenia a potreby,
- definovať svoje ciele a prognózy,
- zdôvodňovať svoje argumenty, riešenia, potreby, práva, povinnosti a konanie.

**b) Spôsobilosť interaktívne používať vedomosti, informačné a komunikačné technológie**

- správne sa vyjadrovať v materinskom jazyku v písomnej a hovorenej forme,
- riešiť matematické príklady a rôzne situácie,
- identifikovať, vyhľadávať, triediť a spracovávať rôzne informácie a informačné zdroje,
- posudzovať vierohodnosť rôznych informačných zdrojov,
- kriticky hodnotiť získané informácie,
- overovať a interpretovať získané údaje,
- pracovať s elektronickou poštou,

**c) Schopnosť pracovať v rôznorodých skupinách**

- prejavíť empatiu a sebareflexiu,
- pozitívne motivovať seba a druhých,
- stanoviť priority cieľov,
- prezentovať svoje myšlienky, návrhy a postoje,
- konštruktívne diskutovať, aktívne predkladať progresívne návrhy
- budovať a organizovať vyrovnanú a udržateľnú spoluprácu,
- rozhodnúť o výbere správneho názoru z rôznych možností,
- spolupracovať pri riešení problémov s inými ľuďmi,
- samostatne pracovať a riadiť práce v menšom kolektíve,
- prispievať k vytváraniu ústretových medziľudských vzťahov

**Obsah vzdelávania – rozpis učiva**

| Rozpis učiva predmetu                                                        | Ročník        | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Metrológia</b>                                                            | <b> tretí</b> | <b>1</b>                           | <b>33</b>                         |
| Názov tematického celku/Témy                                                 |               |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| <b>1 ÚVOD DO METROLÓGIE</b>                                                  |               |                                    | <b>3</b>                          |
| 1.1 Význam metrológie, oboznámenie sa s organizáciou práce v odbornej učebni |               |                                    | 1                                 |
| 1.2 Systém riadenia kvality                                                  |               |                                    | 1                                 |
| 1.3 Štatistická kontrola výrobkov                                            |               |                                    | 1                                 |
| <b>2 ZÁKLADY METROLÓGIE</b>                                                  |               |                                    | <b>6</b>                          |
| 2.1 Veličiny, sústava jednotiek SI                                           |               |                                    | 1                                 |
| 2.2 Meracie metódy                                                           |               |                                    | 1                                 |
| 2.3 Meracie prostriedky                                                      |               |                                    | 1                                 |
| 2.4 Chyby a neistoty v meraní                                                |               |                                    | 1                                 |
| 2.5 Merací systém, metodika merania                                          |               |                                    | 1                                 |
| 2.6 Spracovanie a analýza výsledkov merania                                  |               |                                    | 1                                 |
| <b>3 MERANIE ROZMEROV</b>                                                    |               |                                    | <b>12</b>                         |
| 3.1 Zásady správneho merania                                                 |               |                                    | 1                                 |
| 3.2 Meranie a kontrola dĺžkových rozmerov                                    |               |                                    | 2                                 |
| 3.3 Priame dĺžkové meradlá                                                   |               |                                    | 1                                 |
| 3.4 Dĺžkové meranie priame                                                   |               |                                    | 2                                 |
| 3.5 Súradnicové meracie prístroje                                            |               |                                    | 2                                 |
| 3.6 Nepriame dĺžkové meradlá                                                 |               |                                    | 2                                 |
| 3.7 Dĺžkové meranie nepriame                                                 |               |                                    | 2                                 |

|                              |                                          |               |                                    |
|------------------------------|------------------------------------------|---------------|------------------------------------|
|                              |                                          |               |                                    |
| <b>4</b>                     | <b>MERANIE UHLOV</b>                     | <b>4</b>      |                                    |
| 3.1                          | Zásady správneho merania                 | 1             |                                    |
| 3.2                          | Metódy merania uhlov                     | 1             |                                    |
| 3.3                          | Druhy meradiel                           | 1             |                                    |
| 3.4                          | Meranie vodorovnej a zvislej polohy      | 1             |                                    |
|                              |                                          |               |                                    |
| <b>5</b>                     | <b>MERANIE TVAROV</b>                    | <b>4</b>      |                                    |
| 5.1                          | Metódy merania a kontroly tvarov         | 1             |                                    |
| 5.2                          | Meranie tvarov                           | 1             |                                    |
| 5.3                          | Meranie odchýlok tvarov                  | 1             |                                    |
| 5.4                          | Meranie vzájomnej polohy                 | 1             |                                    |
|                              |                                          |               |                                    |
| <b>6</b>                     | <b>KONTROLA AKOSTI POVRCHU</b>           | <b>4</b>      |                                    |
| 6.1                          | Metódy merania akosti povrchu            | 1             |                                    |
| 6.2                          | Druhy meradiel                           | 1             |                                    |
| 6.3                          | Meranie akosti povrchu                   | 2             |                                    |
| Rozpis učiva predmetu        |                                          | Ročník        | Počet týždenných vyučovacích hodín |
| <b>Metrológia</b>            |                                          | <b>štvrtý</b> | <b>1</b>                           |
| Názov tematického celku/Témy |                                          |               | Počet vyučovacích hodín            |
| <b>1</b>                     | <b>MERANIE FYZIKALNÝCH VELIČÍN</b>       | <b>5</b>      |                                    |
| 1.1                          | Meranie teploty                          | 1             |                                    |
| 1.2                          | Meranie tlaku                            | 1             |                                    |
| 1.3                          | Meranie vlhkosti                         | 1             |                                    |
| 1.4                          | Meranie hluku                            | 1             |                                    |
| 1.5                          | Meranie otáčok                           | 1             |                                    |
|                              |                                          |               |                                    |
| <b>2</b>                     | <b>METALOGRAFICKÉ SKÚŠKY</b>             | <b>7</b>      |                                    |
| 2.1                          | Makroskopické skúšky                     | 2             |                                    |
| 2.2                          | Mikroskopické skúšky                     | 1             |                                    |
| 2.3                          | Odber a príprava vzorky                  | 2             |                                    |
| 2.4                          | Vyhodnotenie vzorky                      | 1             |                                    |
|                              |                                          |               |                                    |
| <b>3</b>                     | <b>SKÚŠKY MECHANICKÝCH VLASTNOSTÍ</b>    | <b>8</b>      |                                    |
| 3.1                          | Rozdelenie skúšok, skúšobné metódy       | 2             |                                    |
| 3.2                          | Statická skúška ťahom                    | 2             |                                    |
| 3.3                          | Skúška vrubovej húževnatosti             | 2             |                                    |
| 3.4                          | Skúšky tvrdosti                          | 2             |                                    |
|                              |                                          |               |                                    |
| <b>4</b>                     | <b>SKÚŠKY TECHNOLOGICKÝCH VLASTNOSTÍ</b> | <b>6</b>      |                                    |
| 5.1                          | Rozdelenie skúšok, skúšobné metódy       | 1             |                                    |
| 5.2                          | Skúška ohybom                            | 1             |                                    |
| 5.3                          | Skúška stlačením                         | 1             |                                    |
| 5.4                          | Skúška rozširovaním                      | 1             |                                    |
| 5.5                          | Skúška lemovaním                         | 1             |                                    |
| 5.6                          | Skúšky zvariteľnosti                     | 1             |                                    |

|                                                |          |
|------------------------------------------------|----------|
| <b>5 NEDEŠTRUKTÍVNE SKÚŠKY</b>                 | <b>4</b> |
| 5.1 Rozdelenie skúšok                          | 1        |
| 5.2 Chyby materiálov                           | 1        |
| 5.3 Defektoskopické skúšky hutníckych výrobkov | 2        |

#### 1.14 Vzorové učebné osnovy predmetu **ODBORNÝ VÝCVIK**

| <b>Vzorové učebné osnovy predmetu odborný výcvik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kód a názov ŠVP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 22 Hutníctvo<br>schválilo Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky dňa 15. januára 2013 pod číslom 2013-762/1871:17-925 s účinnosťou od 1. septembra 2013 začínajúc prvým ročníkom |
| Kód a názov študijného odboru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>2262 K hutník operátor</b>                                                                                                                                                                                |
| Názov predmetu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Odborný výcvik                                                                                                                                                                                               |
| Časový rozsah výučby                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 67,5 hodín týždenne, spolu 2 175 vyučovacích hodín                                                                                                                                                           |
| Ročník                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | prvý, druhý, tretí, štvrtý                                                                                                                                                                                   |
| Stupeň vzdelania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | úplné stredné odborné vzdelanie                                                                                                                                                                              |
| Dĺžka štúdia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4 roky                                                                                                                                                                                                       |
| Forma štúdia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | denná                                                                                                                                                                                                        |
| Vyučovací jazyk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | slovenský jazyk                                                                                                                                                                                              |
| <b>Charakteristika predmetu</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                              |
| <p>Odborný výcvik je integrujúcim vyučovacím predmetom, ktorý je zameraný na získanie manuálnych zručností, rozvoj schopností žiakov teoreticky zvládnuť technickú, technologickú a organizačnú stránku prípravy na výkon kvalifikovaného robotníckeho povolania, na vzťah k práci, vede a technike a k pracovnému kolektívu. Na odbornom výcviku sa žiaci prvého ročníka delia do skupín, najmä s ohľadom na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci a na hygienické požiadavky podľa platných predpisov. Predmet sa spája do viachodinových celkov. Žiaci druhého až štvrtého ročníka absolvujú odborný výcvik individuálnou formou pod vedením inštruktorov žiakov na pracoviskách zamestnávateľa.</p> <p>V predmete Odborný výcvik žiaci nadobúdajú predpísané zručnosti, riešia praktické úlohy a vykonávajú úkony vyplývajúce z technologických postupov pod vedením majstrov odbornej výchovy a inštruktorov. Nevyhnutná je ich spolupráca s učiteľmi odborných predmetov. Žiaci sa naučia používať odborné vedomosti a zručnosti v prevádzkovom prostredí na samostatné riešenie prevádzkových úloh. Žiaci sa učia samostatne rozhodovať, niesť zodpovednosť za svoje rozhodnutie i za svoju prácu. Postupne sa u nich rozvíja schopnosť komunikácie s ľuďmi, utvárajú sa sociálne kontakty, schopnosť pracovať v tíme, posilňuje sa vzťah k práci a k zvolenému odboru. Praktická príprava utvára odborný postoj a názor žiaka, vzťah žiaka k odboru štúdia, k plneniu pracovných povinností a pocitu zodpovednosti za zverené hodnoty a výsledky svojej činnosti.</p> |                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                              |
| <p>Základným výchovno-vzdelávacím cieľom odborného výcviku je získanie, upevnenie a rozšírenie odborných vedomostí a zručností ktoré žiaci získali štúdiom teoretických všeobecnovzdelávacích a odborných predmetov.</p> <p>Dôraz sa kladie na získanie základných zručností v prácach, ktoré bezprostredne vyplývajú zo zvoleného odboru. Žiaci sa vedú k samostatnosti, k rozvoju tvorivého technického myslenia a schopnosti realizovať teoretické vedomosti v praktických činnostiach. Ťažiskovými úlohami je naučiť žiakov správnym pracovným postupom a návykom pri ručnom obrábaní kovov a pri strojovom obrábaní. Vo vyšších ročníkoch prevláda nácvik pracovných činností na</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                              |

technologickom zariadení hutníckej prevádzky ako aj nácvik ovládania a riadenia úpravárskych a pomocných zariadení.

### Obsah vzdelávania – rozpis učiva

| Rozpis učiva predmetu                                                                                                 | Ročník      | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Odborný výcvik</b>                                                                                                 | <b>prvý</b> | <b>15</b>                          | <b>495</b>                        |
| Názov tematického celku/Témy                                                                                          |             |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| <b>1 ÚVOD</b>                                                                                                         |             |                                    | <b>12</b>                         |
| 1.1 Základné ustanovenia právnych noriem o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci, hygiene práce a požiarnej ochrane |             |                                    | 6                                 |
| 1.2 Oboznámenie sa s organizáciou práce na pracovisku odborného výcviku                                               |             |                                    | 6                                 |
| <b>2 PLOŠNÉ MERANIE A ORYSOVANIE</b>                                                                                  |             |                                    | <b>60</b>                         |
| 2.1 Meradlá, meranie posuvným meradlom, mikrometrom, uhlomerom                                                        |             |                                    | 12                                |
| 2.2 Meranie odchýlkomerom, kalibrom, koncovou mierkou, závitovou šablónou                                             |             |                                    | 12                                |
| 2.3 Rysovacie náradie, vyhľadávanie a narysovanie osí                                                                 |             |                                    | 6                                 |
| 2.4 Orysovanie plochy od hrán                                                                                         |             |                                    | 6                                 |
| 2.5 Orysovanie plochy od osových čiar                                                                                 |             |                                    | 6                                 |
| 2.6 Orysovanie plochy podľa šablóny                                                                                   |             |                                    | 6                                 |
| 2.7 Orysovanie dier                                                                                                   |             |                                    | 6                                 |
| 2.8 Označovanie materiálu                                                                                             |             |                                    | 6                                 |
| <b>3 REZANIE KOVŮV</b>                                                                                                |             |                                    | <b>54</b>                         |
| 3.1 Rezanie materiálov ručnou pílkou                                                                                  |             |                                    | 18                                |
| 3.2 Rezanie materiálov strojovou pílkou                                                                               |             |                                    | 18                                |
| 3.3 Vyrezávanie tvarov                                                                                                |             |                                    | 18                                |
| <b>4 STRIHANIE PLECHOV A PROFILOVÉHO MATERIÁLU</b>                                                                    |             |                                    | <b>24</b>                         |
| 4.1 Strihanie tenkých plechov ručnými nožnicami                                                                       |             |                                    | 12                                |
| 4.2 Strihanie na pákových a tabuľových nožniciach                                                                     |             |                                    | 6                                 |
| 4.3 Strihanie hrubých plechov a profilov na strojových nožniciach                                                     |             |                                    | 6                                 |
| <b>5 PILOVANIE PLÔCH</b>                                                                                              |             |                                    | <b>90</b>                         |
| 5.1 Pilovanie rovinných plôch na hrubých oceľových materiáloch                                                        |             |                                    | 12                                |
| 5.2 Pilovanie jednej plochy hranolu                                                                                   |             |                                    | 12                                |
| 5.3 Pilovanie rovinných plôch na tenkých plechoch                                                                     |             |                                    | 12                                |
| 5.4 Pilovanie rovnobežných plôch                                                                                      |             |                                    | 12                                |
| 5.5 Pilovanie uhlových plôch                                                                                          |             |                                    | 12                                |
| 5.6 Pilovanie tvarov a rádiusov                                                                                       |             |                                    | 12                                |
| 5.7 Presné zrazenie hrán                                                                                              |             |                                    | 12                                |
| 5.8 Súborná práca                                                                                                     |             |                                    | 6                                 |
| <b>6 ROVNANIE A OHÝBANIE</b>                                                                                          |             |                                    | <b>36</b>                         |
| 6.1 Rovnanie plechov, tyčí a drôtov                                                                                   |             |                                    | 6                                 |
| 6.2 Rovnanie profilových materiálov                                                                                   |             |                                    | 6                                 |
| 6.3 Rovnanie pod ručným lisom                                                                                         |             |                                    | 6                                 |

|                                                        |                                                           |                                    |                                   |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 6.4                                                    | Ukážka rovnania plameňom                                  | 6                                  |                                   |
| 6.5                                                    | Ohýbanie plechov, rúrok a tyčí                            | 6                                  |                                   |
| 6.6                                                    | Ohýbanie na ohýbačke a pomocou prípravkov                 | 6                                  |                                   |
|                                                        |                                                           |                                    |                                   |
| 7                                                      | SEKANIE A PREBÍJANIE                                      | 24                                 |                                   |
| 7.1                                                    | Upínanie a odsekávanie materiálu                          | 12                                 |                                   |
| 7.2                                                    | Vysekávanie drážok a tesnenia                             | 6                                  |                                   |
| 7.3                                                    | Prebíjanie plechu                                         | 6                                  |                                   |
|                                                        |                                                           |                                    |                                   |
| 8                                                      | VŔTANIE A ZAHLBOVANIE                                     | 48                                 |                                   |
| 8.1                                                    | Upínanie nástrojov a obrobkov, obsluha vŕtačky            | 6                                  |                                   |
| 8.2                                                    | Vŕtanie priechodných otvorov na ručnej a stolovej vŕtačke | 6                                  |                                   |
| 8.3                                                    | Vŕtanie nepriechodných otvorov                            | 6                                  |                                   |
| 8.4                                                    | Zahlbovanie valcových a kužeľových otvorov                | 6                                  |                                   |
| 8.5                                                    | Ručné vystružovanie valcových a kužeľových otvorov        | 12                                 |                                   |
| 8.6                                                    | Strojové vyhrubovanie a vystružovanie otvorov             | 12                                 |                                   |
|                                                        |                                                           |                                    |                                   |
| 9                                                      | RUČNÉ REZANIE ZÁVITOV                                     | 36                                 |                                   |
| 9.1                                                    | Ručné rezanie vonkajších závitov                          | 6                                  |                                   |
| 9.2                                                    | Ručné rezanie vnútorných závitov                          | 6                                  |                                   |
| 9.3                                                    | Ručné rezanie rúrkových závitov                           | 6                                  |                                   |
| 9.4                                                    | Rezanie závitov na vŕtačke                                | 12                                 |                                   |
| 9.5                                                    | Súborná práca                                             | 6                                  |                                   |
|                                                        |                                                           |                                    |                                   |
| 10                                                     | BRÚSENIE                                                  | 18                                 |                                   |
| 10.1                                                   | Ručné brúsenie a leštenie                                 | 6                                  |                                   |
| 10.2                                                   | Brúsenie na kotúčovej brúske                              | 6                                  |                                   |
| 10.3                                                   | Ostrenie náradia, nástrojov                               | 6                                  |                                   |
|                                                        |                                                           |                                    |                                   |
| 11                                                     | NITOVANIE                                                 | 36                                 |                                   |
| 11.1                                                   | Nástroje na nitovanie, pomôcky, príprava materiálu        | 18                                 |                                   |
| 11.2                                                   | Vyhotovenie nitového spoja                                | 18                                 |                                   |
|                                                        |                                                           |                                    |                                   |
| 12                                                     | VYPILOVANIE A ZALÍCOVANIE                                 | 33                                 |                                   |
| 12.1                                                   | Vypilovanie presných tvarov                               | 12                                 |                                   |
| 12.2                                                   | Zlícovanie dvoch a viacerých súčiastok                    | 12                                 |                                   |
| 12.3                                                   | Úprava povrchu opracovaných plôch                         | 9                                  |                                   |
|                                                        |                                                           |                                    |                                   |
| 13                                                     | ZAŠKRABÁVANIE                                             | 24                                 |                                   |
| 13.1                                                   | Druhy škrabákov, kontrola zaškrabanej plochy              | 6                                  |                                   |
| 13.2                                                   | Zaškrabávanie rovinných plôch                             | 6                                  |                                   |
| 13.3                                                   | Ostrenie škrabákov                                        | 6                                  |                                   |
| 13.4                                                   | Súborná práca                                             | 6                                  |                                   |
| Rozpis učiva predmetu                                  |                                                           | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
| Odborný výcvik                                         |                                                           | druhý                              | 17,5                              |
| Názov tematického celku/Témy                           |                                                           | Počet vyučovacích hodín            |                                   |
| 1 ÚVOD                                                 |                                                           | 14                                 |                                   |
| 1.1 Základné ustanovenia právnych noriem o bezpečnosti |                                                           | 7                                  |                                   |

|                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| a ochrane zdravia pri práci, hygiene práce a požiarnej ochrane               |           |
| 1.2 Oboznámenie sa s organizáciou na pracovisku odborného výcviku            | 7         |
| <b>2 ZÁKLADY SÚSTRUŽENIA</b>                                                 | <b>77</b> |
| 2.1 Oboznámenie so základnými druhmi sústruhov a ich obsluhou                | 7         |
| 2.2 Nástroje na sústruženie, spôsoby ich upínania a ostrenia                 | 7         |
| 2.3 Spôsoby upínania obrobkov                                                | 7         |
| 2.4 Druhy meradiel, zásady ich správneho používania                          | 7         |
| 2.5 Určenie a nastavenie rezných podmienok                                   | 7         |
| 2.6 Sústruženie čelných plôch a navíťovanie                                  | 14        |
| 2.7 Sústruženie vonkajších valcových plôch                                   | 14        |
| 2.8 Sústruženie zložitých vonkajších valcových plôch s osadením              | 14        |
| 2.9 Súborná práca                                                            | 7         |
| <b>3 ZÁKLADY FRÉZOVANIA</b>                                                  | <b>56</b> |
| 3.1 Oboznámenie so základnými druhmi frézovačiek a ich obsluhou              | 3         |
| 3.2 Nástroje na frézovanie                                                   | 4         |
| 3.3 Spôsoby upínania obrobkov a ich ostrenia                                 | 7         |
| 3.4 Druhy meradiel, zásady ich správneho používania                          | 7         |
| 3.5 Určenie a nastavenie rezných podmienok                                   | 7         |
| 3.6 Frézovanie rovinných a pravouhlých plôch                                 | 7         |
| 3.7 Frézovanie osadených plôch                                               | 7         |
| 3.8 Frézovanie drážok                                                        | 7         |
| 3.9 Súborná práca                                                            | 7         |
| <b>4 ZÁKLADY BRÚSENIA</b>                                                    | <b>42</b> |
| 4.1 Oboznámenie so základnými druhmi brúsok, ich obsluhou, upínaním obrobkov | 7         |
| 4.2 Nástroje na brúsenie, spôsoby ich upínania, orovňávania a vyvažovania    | 7         |
| 4.3 Určenie a nastavenie brúsnych podmienok, druhy meradiel a ich používanie | 14        |
| 4.4 Brúsenie jednoduchých rovinných plôch                                    | 7         |
| 4.5 Brúsenie jednoduchých vonkajších valcových plôch                         | 7         |
| <b>5 ZÁKLADY KOVANIA</b>                                                     | <b>63</b> |
| 5.1 Oboznámenie sa so zariadením kováčskej dielne                            | 14        |
| 5.2 Základné kováčske operácie voľného kovania                               | 14        |
| 5.3 Ohrev vsádzky v peciach, návrh režimu                                    | 14        |
| 5.4 Ručné kovanie                                                            | 14        |
| 5.5 Súborná práca                                                            | 7         |
| <b>6 ZÁKLADY ELEKTROTECHNIKY</b>                                             | <b>35</b> |
| 6.1 Zariadenie elektroúdržbárskej dielne                                     | 7         |
| 6.2 Elektrotechnický materiál                                                | 7         |
| 6.3 Oboznámenie sa s polovodičovou technikou                                 | 7         |
| 6.4 Oboznámenie sa s mikroelektronikou                                       | 7         |
| 6.5 Ochranné a kontrolné zariadenia                                          | 7         |

|                                                                                                                                                |        |                                    |                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------|-----------------------------------|
|                                                                                                                                                |        |                                    |                                   |
| <b>7 ZARIADENIE HUTNÍCKYCH PREVÁDZOK</b>                                                                                                       |        |                                    | <b>263</b>                        |
| 7.1 Pracoviská strojového zariadenia                                                                                                           |        |                                    | 14                                |
| 7.2 Jednoduché montážne a demontážne práce základných skupín mechanizmov                                                                       |        |                                    | 140                               |
| 7.3 Údržba strojového zariadenia                                                                                                               |        |                                    | 21                                |
| 7.4 Montáž a demontáž ložísk                                                                                                                   |        |                                    | 35                                |
| 7.5 Montáž a demontáž prevodov                                                                                                                 |        |                                    | 35                                |
| 7.6 Preventívne prehliadky a bežné opravy zariadenia hutníckych prevádzok                                                                      |        |                                    | 18                                |
|                                                                                                                                                |        |                                    |                                   |
| <b>8 SKÚŠANIE KOVOV</b>                                                                                                                        |        |                                    | <b>28</b>                         |
| 8.1 Zariadenie laboratórií                                                                                                                     |        |                                    | 7                                 |
| 8.2 Mechanické skúšanie kovov a vyhodnocovanie                                                                                                 |        |                                    | 7                                 |
| 8.3 Chemické skúšanie kovov a vyhodnocovanie                                                                                                   |        |                                    | 7                                 |
| 8.4 Súborná práca                                                                                                                              |        |                                    | 7                                 |
| Rozpis učiva predmetu                                                                                                                          | Ročník | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
| Odborný výcvik                                                                                                                                 | tretí  | 17,5                               | 578                               |
| Názov tematického celku/Témy                                                                                                                   |        |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| <b>1 ÚVOD</b>                                                                                                                                  |        |                                    | <b>14</b>                         |
| 1.1 Základné ustanovenia právnych noriem o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci v hutníckych prevádzkach, hygiene práce a požiarnej ochrane |        |                                    | 7                                 |
| 1.2 Oboznámenie sa so špecifickými podmienkami na prevádzkových pracoviskách a s technologickými predpismi                                     |        |                                    | 7                                 |
|                                                                                                                                                |        |                                    |                                   |
| <b>2 PRÍPRAVA VSÁDZKY</b>                                                                                                                      |        |                                    | <b>77</b>                         |
| 2.1 Oboznámenie sa so zariadením pre prípravu a úpravu vsádzky                                                                                 |        |                                    | 14                                |
| 2.2 Príprava a úprava vsádzky                                                                                                                  |        |                                    | 35                                |
| 2.3 Kontrola technického stavu zariadenia na prípravu a úpravu vsádzky                                                                         |        |                                    | 28                                |
|                                                                                                                                                |        |                                    |                                   |
| <b>3 VÝROBA KOVOV A ICH ZLIATIN</b>                                                                                                            |        |                                    | <b>140</b>                        |
| 3.1 Riadenie a obsluha zariadenia                                                                                                              |        |                                    | 28                                |
| 3.2 Riadenie a ovládanie tepelného režimu výrobných agregátov                                                                                  |        |                                    | 28                                |
| 3.3 Kontrola a sledovanie chodu peci                                                                                                           |        |                                    | 28                                |
| 3.4 Riadenie a odievanie kovov a ich zliatin                                                                                                   |        |                                    | 28                                |
| 3.5 Kontrola prác pri odlievaní a úprave trosky                                                                                                |        |                                    | 28                                |
|                                                                                                                                                |        |                                    |                                   |
| <b>4 METALOGRAFICKÉ SKÚŠANIE KOVOV</b>                                                                                                         |        |                                    | <b>14</b>                         |
| 4.1 Chemické skúšanie kovov a vyhodnocovanie                                                                                                   |        |                                    | 7                                 |
| 4.2 Podniková metrológia                                                                                                                       |        |                                    | 7                                 |
|                                                                                                                                                |        |                                    |                                   |
| <b>5 NÁCVIK PRACOVNÝCH ČINNOSTÍ NA TECHNOLOGICKOM ZARIADENÍ HUTNÍCKEJ PREVÁDZKY</b>                                                            |        |                                    | <b>56</b>                         |
| 5.1 Príprava vsádzky                                                                                                                           |        |                                    | 14                                |
| 5.2 Doprava a evidencia materiálu                                                                                                              |        |                                    | 14                                |
| 5.3 Zisťovanie povrchových chýb                                                                                                                |        |                                    | 14                                |

|                                                                                                                                                |        |                                    |                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 5.4 Úprava vsádzkového materiálu                                                                                                               |        | 14                                 |                                   |
|                                                                                                                                                |        |                                    |                                   |
| <b>6 OHREV MATERIÁLU</b>                                                                                                                       |        | <b>56</b>                          |                                   |
| 6.1 Doprava a vsádzanie materiálu                                                                                                              |        | 7                                  |                                   |
| 6.2 Riadenie a ovládanie tepelných režimov                                                                                                     |        | 21                                 |                                   |
| 6.3 Riadenie a obsluha ohrievacích zariadení                                                                                                   |        | 21                                 |                                   |
| 6.4 Kontrola a sledovanie chodu ohrievacích zariadení                                                                                          |        | 7                                  |                                   |
|                                                                                                                                                |        |                                    |                                   |
| <b>7 PRÍPRAVA A NASTAVENIE TVÁRNIACICH AGREGÁTOV</b>                                                                                           |        | <b>84</b>                          |                                   |
| 7.1 Príprava pracoviska a organizácia práce                                                                                                    |        | 14                                 |                                   |
| 7.2 Výmena a nastavovanie tvárniacich agregátov                                                                                                |        | 35                                 |                                   |
| 7.3 Kontrola správneho nastavenia a funkčnosti tvárniacich agregátov                                                                           |        | 35                                 |                                   |
|                                                                                                                                                |        |                                    |                                   |
| <b>8 OVLÁDANIE TVÁRNIACICH AGREGÁTOV A RIADENIE TECHNOLOGIE TVÁRNENIA</b>                                                                      |        | <b>87</b>                          |                                   |
| 8.1 Kontrola technického stavu tvárniaceho zariadenia                                                                                          |        | 15                                 |                                   |
| 8.2 Riadenie technologického procesu tvárnenia                                                                                                 |        | 35                                 |                                   |
| 8.3 Ovládanie zariadení riadiacich stanovišť                                                                                                   |        | 37                                 |                                   |
|                                                                                                                                                |        |                                    |                                   |
| <b>9 OVLÁDANIE A RIADENIE ÚPRAVÁRSKÝCH A POMOCNÝCH ZARIADENÍ</b>                                                                               |        | <b>28</b>                          |                                   |
| 9.1 Druhy úpravárskych a pomocných zariadení                                                                                                   |        | 7                                  |                                   |
| 9.2 Kontrola technického stavu zariadení                                                                                                       |        | 7                                  |                                   |
| 9.3 Riadenie technológie úpravy a dokončovacích prác                                                                                           |        | 7                                  |                                   |
| 9.4 Ovládanie úpravárskych a pomocných zariadení                                                                                               |        | 7                                  |                                   |
|                                                                                                                                                |        |                                    |                                   |
| <b>10 KONTROLA A ZNAČENIE VÝROBKOV</b>                                                                                                         |        | <b>22</b>                          |                                   |
| 10.1 Základné druhy kontrol výrobkov                                                                                                           |        | 8                                  |                                   |
| 10.2 Špeciálne kontroly výrobkov                                                                                                               |        | 7                                  |                                   |
| 10.3 Spôsoby značenia výrobkov                                                                                                                 |        | 7                                  |                                   |
| Rozpis učiva predmetu                                                                                                                          | Ročník | Počet týždenných vyučovacích hodín | Počet vyučovacích hodín za ročník |
| Odborný výcvik                                                                                                                                 | štvrtý | 17,5                               | 525                               |
| Názov tematického celku/Témy                                                                                                                   |        |                                    | Počet vyučovacích hodín           |
| <b>1 ÚVOD</b>                                                                                                                                  |        |                                    | <b>14</b>                         |
| 1.1 Základné ustanovenia právnych noriem o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci v hutníckych prevádzkach, hygiene práce a požiarnej ochrane |        |                                    | 7                                 |
| 1.2 Oboznámenie sa s organizáciou práce na pracovisku odborného výcviku                                                                        |        |                                    | 7                                 |
|                                                                                                                                                |        |                                    |                                   |
| <b>2 ROZŠIROVANIE ZRUČNOSTÍ PODĽA VÝROBNÉHO PROGRAMU PODNIKU</b>                                                                               |        |                                    | <b>511</b>                        |
| 2.1 Nácvik pracovných činností na technologickom zariadení hutníckej prevádzky                                                                 |        |                                    | 413                               |
| 2.2 Údržba strojového zariadenia hutníckych prevádzok                                                                                          |        |                                    | 98                                |