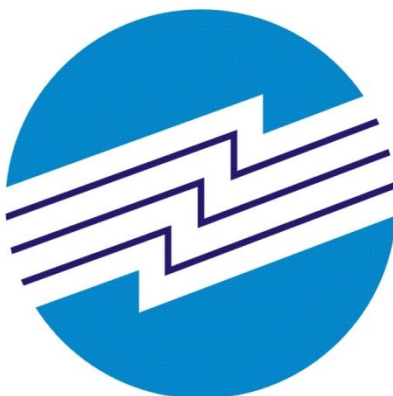


Střední průmyslová škola, Trutnov, Školní 101
SPŠ Trutnov, Školní 101, PSČ 541 01
tel. 499 813 071, e-mail skola@spstrutnov.cz, <http://www.spstrutnov.cz>

zřizovatel
Královéhradecký kraj
Pivovarské náměstí 1245, 500 03 Hradec Králové



STROJÍRENSTVÍ – POČÍTAČOVÁ GRAFIKA

školní vzdělávací program pro žáky s ukončenou povinnou školní docházkou

23-41-M/01 strojírenství

kód a název oboru vzdělání

dosažený stupeň vzdělání	střední vzdělání s maturitní zkouškou
forma vzdělávání	délka vzdělávání
denní	čtyřleté
účinnost školního vzdělávacího programu	1. září 2018
schváleno ředitelem školy dne	24. 8. 2018
číslo jednací	A3/2018
projednáno v pedagogické radě	25. 6. 2018

Ing. Vladislav Sauer, ředitel školy

1) Profil absolventa.....	4
1.1. Identifikační údaje	4
1.2. Popis uplatnění absolventa v praxi – typické pracovní činnosti.....	4
1.3. Očekávané výsledky vzdělávání absolventa	4
1.3.1. Obecné kompetence.....	4
1.3.2. Odborné kompetence.....	4
1.4. Způsob ukončování vzdělávání a potvrzení dosaženého vzdělání	5
2) Charakteristika školního vzdělávacího programu.....	6
2.1. Identifikační údaje	6
2.2. Podmínky pro přijetí ke vzdělávání	6
2.3. Zdravotní způsobilost	6
2.4. Pojetí vzdělávání v ŠVP strojírenství – počítačová grafika	6
2.5. Organizace výuky.....	7
2.6. Hodnocení výsledků vzdělávání a diagnostika žáků	7
2.7. Vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami.....	7
2.8. Vzdělávání nadaných a mimořádně nadaných žáků	9
2.9. Obsah, forma a organizace maturitní zkoušky	10
3) Učební plán	11
3.1. Rámcový učební plán a jeho transformace na ŠVP	11
3.2. Učební plán ŠVP strojírenství – počítačová grafika (denní forma vzdělávání).....	13
3.3. Poznámky k UP ŠVP strojírenství – počítačová grafika (denní forma vzdělávání).....	13
3.4. Přehled využití týdnů ve školním roce	14
4) Učební osnovy předmětů	15
4.1. Všeobecně vzdělávací předměty	15
4.1.1. Učební osnova – český jazyk a literatura	15
4.1.2. Učební osnova – anglický jazyk	28
4.1.3. Učební osnova – dějepis.....	35
4.1.4. Učební osnova – občanská nauka.....	42
4.1.5. Učební osnova – fyzika	46
4.1.6. Učební osnova – chemie a základy ekologie.....	55
4.1.7. Učební osnova – matematika.....	62
4.1.8. Učební osnova – tělesná výchova.....	75
4.1.9. Učební osnova – informační a komunikační technologie	85
4.2. Odborné předměty	91
4.2.1. Učební osnova – technické kreslení	91
4.2.2. Učební osnova – projektování.....	96
4.2.3. Učební osnova – mechanika.....	102
4.2.4. Učební osnova – strojírenská technologie	106
4.2.5. Učební osnova – stavba a provoz strojů	116
4.2.6. Učební osnova – kontrola a měření.....	124
4.2.7. Učební osnova – programování CNC strojů.....	131

4.2.8.	Učební osnova – elektrotechnika	138
4.2.9.	Učební osnova – počítačová grafika	140
4.2.10.	Učební osnova – ekonomika.....	146
4.2.11.	Učební osnova – praxe.....	151
5)	Klíčové kompetence a průřezová témata	166
5.1.	Rozvoj klíčových kompetencí	166
5.2.	Začlenění průřezových témat	166
6)	Personální zabezpečení výuky	167
7)	Prostorové a materiálně technické zabezpečení výuky	167
7.1.	Budova pro teoretickou výuku – Školní 101	167
7.2.	Budova pro teoretickou výuku – Horská 618.....	167
7.3.	Budova pro teoretickou výuku – Horská 59.....	167
7.4.	Budova pro praktické vyučování a budova hospodářské správy – odloučené pracoviště Mladé Buky	168
7.5.	Materiálně technické zabezpečení vzdělávání	168
8)	BOZP při vzdělávacích činnostech	169
9)	Charakteristika spolupráce se sociálními partnery školy při realizaci ŠVP	170
10)	List změnového řízení – dílčí aktualizace a dodatky ŠVP	172
10.1.	Dodatek č. 1	172

1) Profil absolventa

1.1. Identifikační údaje

název školy	Střední průmyslová škola, Trutnov, Školní 101
adresa školy	SPŠ Trutnov, Školní 101, PSČ 541 01
zřizovatel	Královéhradecký kraj Pivovarské náměstí 1245, 500 03 Hradec Králové
název školního vzdělávacího programu	strojírenství – počítačová grafika
kód a název oboru vzdělání	23-41-M/01 strojírenství

1.2. Popis uplatnění absolventa v praxi – typické pracovní činnosti

Absolventi školního vzdělávacího programu strojírenství – počítačová grafika se mohou uplatnit především ve středních technickohospodářských funkcích ve strojírenství (popř. v příbuzných technických odvětvích), a to při zajišťování konstrukční (popř. projektové) a technologické části výrobního procesu, při organizaci provozních činností, v obchodně-technických službách apod. v oblasti péče o provozuschopnost strojů, zařízení a dopravních prostředků apod. mohou nalézt uplatnění jak v podnicích strojírenských, tak i v nejrůznějších podnicích nestrojírenských odvětví (např. nestrojírenského průmyslu, energetiky, stavebnictví, dopravy, zemědělství aj.). Mohou se také uplatnit ve sféře drobného soukromého podnikání. Příklady pracovních pozic, na kterých se mohou absolventi jako strojírenští technici v praxi uplatnit:

konstruktér, technolog, programátor CNC strojů, mistr ve výrobě, dispečer, dílenský plánovač, kontrolor jakosti, technik investic, technický manažer provozu apod.

1.3. Očekávané výsledky vzdělávání absolventa

1.3.1. Obecné kompetence

absolvent je veden tak, aby:

- prokazoval maximální kvalitu své práce a dodržování technologické pracovní kázeň, nesl odpovědnost za výsledky své práce, prokazoval osobní kázeň
- prokazoval dodržování zásad bezpečné práce, ochrany zdraví i životního prostředí a požární prevence
- rozhodoval a promyšleně organizoval technologické, provozní procesy; jednal vždy hospodárně, udržoval pořádek a čistotu
- aktivně působil na svou profesní kariéru, adaptoval se na změny na trhu práce, rozvíjel své znalosti a dovednosti dalším samostudiem a měl trvalý aktivní zájem o vývoj ve svém oboru;
- formuloval své myšlenky srozumitelně a souvisle, používal odbornou terminologii, přesně se v ústním i písemném projevu technicky vyjadřoval, pracoval s odbornou domácí i zahraniční literaturou;
- samostatně rozhodoval a řídil menší pracovní kolektivy; působil na vytváření dobrých mezilidských vztahů, byl přizpůsobivý v kolektivu a schopen týmové práce
- efektivně používal prostředky ICT na uživatelské úrovni, orientoval se správně při volbě vhodného SW při zpracování vstupních a výstupních dat, uplatňoval informační technologie v profesním i osobním životě
- aktivně používal nejméně jeden cizí jazyk při získávání odborných poznatků i při osobní komunikaci
- objektivně posoudil své schopnosti a možnosti uplatnění v rámci měnících se podmínek zaměstnanosti

1.3.2. Odborné kompetence

absolvent:

- aplikuje pravidla technického kreslení při zobrazování tvaru strojních součástí, zhotovování technických výkresů se všemi náležitostmi, tj. určením rozměrů a jejich tolerancí, předepsáním jakosti povrchu a jeho úprav, určením geometrických tolerancí a předepsáním dalších pokynů nutných pro výrobu, montáž a kontrolu,

- aktivně používá programy pro počítačovou podporu projekčních prací – konstruování (2D-3D CAD systémy pro tvorbu technické výrobní dokumentace) a pro podporu výrobních technologických procesů (CAD/CAM systémy pro vytváření řídicích programů CNC obráběcích strojů)
- navrhuje konstrukci běžných strojních součástí a jednoduchých funkčních celků s použitím 2D resp. 3D CAD systémů
- provádí základní pevnostní výpočty navrhovaných dílů, aplikuje poznatky statiky, pružnosti a pevnosti, hydromechaniky v technické praxi
- navrhuje vhodný materiál polotovarů, jeho konečné tepelné, resp. chemicko-tepelné zpracování
- navrhuje technologické postupy výroby a montáže jednodušších dílů a montážních sestav včetně návrhů uspořádání strojů a návaznosti pracovišť; navrhuje efektivní postupy provádění povrchových úprav dílců
- aplikuje hlavní strojírenské technologie, určí druh a typ strojů a strojního zařízení pro výrobu, stanoví jejich počet na základě stanoveného postupu a sériovosti výroby
- provádí předepsanou kontrolu jakosti výroby a dodržování technologických postupů
- navrhuje specifické řezné podmínky, způsoby upínání obrobků a nástrojů, stanovuje normy spotřeby času
- navrhuje a zpracovává obchodně-technickou dokumentaci (návody pro obsluhu a údržbu, propagační materiály)

1.4. Způsob ukončování vzdělávání a potvrzení dosaženého vzdělání

způsob ukončení vzdělávání	maturitní zkouška (obsah a organizace MZ se řídí dle zákona č. 561/2004 Sb., společná a profilová část MZ, §77-82 a vyhláškou o ukončování studia 177/2009 Sb. v platném znění),
doklad o dosaženém vzdělání	vysvědčení o maturitní zkoušce
dosažený stupeň vzdělání	střední vzdělání s maturitní zkouškou
další možné vzdělávání	VŠ, VOŠ, specializační kurzy

2) Charakteristika školního vzdělávacího programu

2.1. Identifikační údaje

název školy	Střední průmyslová škola, Trutnov, Školní 101
adresa školy	SPŠ Trutnov, Školní 101, PSČ 541 01
zřizovatel	Královéhradecký kraj Pivovarské náměstí 1245, 500 03 Hradec Králové
název školního vzdělávacího programu	strojírenství – počítačová grafika
kód a název oboru vzdělání	23-41-M/01 strojírenství
podmínky pro přijetí	řídí se zákonem č. 561/2004 Sb., §16, 20, 59, 60, 63, 70, 83, 85 a podmínkami zdravotní způsobilosti dle nařízení vlády č. 211/2010 Sb.

2.2. Podmínky pro přijetí ke vzdělávání

Splnění povinné školní docházky nebo úspěšné ukončení základního vzdělání před splněním povinné školní docházky. Splnění podmínek přijímacího řízení. Splnění podmínek zdravotní způsobilosti uchazečů o studium.

2.3. Zdravotní způsobilost

Řídí se nařízením vlády č. 211/2010 Sb., o soustavě oborů vzdělání v základním, středním a vyšším odborném vzdělávání a přílohou č. 2 tohoto nařízení. Přijetí do studijního oboru je podmíněno potvrzením o zdravotní způsobilosti uchazeče.

2.4. Pojetí vzdělávání v ŠVP strojírenství – počítačová grafika

Vzdělávací program je koncipován tak, aby žáci získali v průběhu studia nejen potřebné teoretické znalosti a poznatky, ale dokázali je především aplikovat v reálném prostředí strojírenské výroby. Tyto odborné kompetence podporuje zejména činnosti a problémové učení, týmová spolupráce v rámci realizace žákovských projektů. Metodické přístupy budou průběžně vyhodnocovány z hlediska efektivity a vzdělávacích podmínek a následně modifikovány na základě zkušeností jednotlivých vyučujících.

V úzké vazbě na všeobecné i odborné vzdělávání budou rovněž rozvíjeny klíčové kompetence významné pro osobní rozvoj žáka, jeho aktivní zapojení do společnosti a pracovní uplatnění. Profil absolventa dotváří průběžné prolínání průřezových témat s ostatními proudy vzdělávacích aktivit.

S ohledem na nadstandardní vybavení školy výpočetní technikou, aplikačním softwarem a odbornými učebnicemi je výuka zejména cizího jazyka a odborných předmětů prováděna formou cvičení.

a) rozvoj odborných kompetencí

Dostatečná hodinová dotace matematického a přírodovědného vzdělávání připravuje žáky k spěšnému zvládnutí technických předmětů. Současně dává žákům základ pro úspěšné studium na vysoké škole. Kromě běžných výukových metod (výklad, práce s textem a tabulkami) je využíváno samostatné práce žáků při řešení individuálních zadání a úkolů řešených v pracovních týmech nebo při domácí přípravě. Tyto prvky výuky jsou uplatňovány zejména v rámci praktických cvičení, která jsou realizována jak v učebnách, tak i laboratořích nebo v učebnách s výpočetní technikou. Žák řeší logické úlohy s využitím svých poznatků z výuky, konstruuje s podporou CAD 2D a 3D systémů, vyhledává další potřebné informace z tabulek, firemní literatury a internetu. Seznamuje se s matematickými a grafickými metodami řešení úkolů včetně využití počítačů. Nadaní žáci s vysokým zájmem jsou individuálně podporováni a svůj zájem a schopnosti mohou využít v soutěžích (např. Strojář roku a Středoškolské odborné činnosti). Během studia žáci navštíví formou exkurze významné výrobní podniky s cílem získat představu o průmyslové praxi.

b) rozvoj občanských a klíčových kompetencí ve výuce

Stěžejní metody výuky a aktivity školy jsou voleny tak, aby v maximální míře podpořily motivaci žáka, jeho kreativitu a vlastní aktivitu. Žáci jsou zapojováni do praktických činností, samostatných prací a jejich prezentací. Škola zajišťuje žákům přístup k informacím o nových technologiích a pracovních postupech v rámci spolupráce se sociálními partnery.

Žáci jsou vedeni tak, aby dokázali formulovat své myšlenky srozumitelně a souvisle. Tuto kompetenci prohlubují při vzájemných diskusích, kde formulují a obhajují své názory a postoje při respektování názorů druhých.

Žáci jsou uvedeni k práci, důslednosti, pečlivosti, spolupráci s ostatními a k samostatnému učení.

c) začlenění průřezových témat do výuky

Způsob začlenění průřezových témat je konkretizován v rámci učebních osnov jednotlivých vyučovacích předmětů. Je realizován jednak přímým začleněním tématu do vzdělávacího obsahu předmětů nebo je obsahem dalších aktivit školy, jako jsou kurzy (sportovní, lyžařský), besedy, exkurze, společenské akce (stužkovací večírek, maturitní ples, návštěva divadla), sportovní soutěže, akce třídních kolektivů atd. Tyto aktivity jsou uvedeny v ročním plánu práce školy.

2.5. Organizace výuky

Výchovně vzdělávací proces je organizován formou čtyřletého denního studia dle zákona č. 561/2004 Sb. (školský zákon). Výchovně vzdělávací proces je plánován na 40 týdnů, ve 4. ročníku na 37 týdnů. Součástí jsou kurzy (motivační, sportovně turistický), kulturně výchovné akce (divadelní a filmová představení, přednášky, výchovné pořady apod.) a další aktivity vyplývající z ročního plánu školy (odborné soutěže SOČ, školní olympiády, maturitní ples apod.).

Pro osvojení praktických dovedností žákem je do odborných předmětů praxe (3. ročník) a počítačová grafika (4. ročník) zahrnuta část učiva – témat z předmětů projektování a strojírenská technologie. V průběhu studia je dále realizována odborná praxe v minimálním rozsahu 160 hodin, a to tímto způsobem:

- ve 2. a 3. ročníku je zařazena čtrnáctidenní praxe (celkem 160 hodin) v reálných pracovních podmínkách; žáci čtrnáctidenní praxi v 2. a 3. ročníku absolvují u sociálních partnerů školy, popř. u dalších firem, se kterými škola následně uzavře smlouvu o vykonávání praxe žáky.
- v průběhu studia jsou realizovány odborné exkurze – 2 až 3 dny ve školním roce (max. 40 hodin)

Výuka ve škole je realizována v běžných kmenových i odborných učebnách. Řídí se rozvrhem vyučovacích hodin, který je sestaven tak, aby respektoval specifika jednotlivých předmětů a metod výuky (spojování hodin, bloky v čtrnáctidenním cyklu).

2.6. Hodnocení výsledků vzdělávání a diagnostika žáků

Hodnocení výsledků vzdělávání žáků se řídí zákonem č. 561/2004 (školský zákon) a vyhláškou 13/2005 Sb., jeho konkretizace je v souladu s pravidly pro hodnocení výsledků vzdělávání žáků. Konkretizace hlavních zásad hodnocení a klasifikace žáků v jednotlivých předmětech je součástí učebních osnov daných předmětů ve ŠVP. Diagnostické hodnocení směřuje k omezení reproduktivního pojetí výuky, akcent je položen na schopnosti žáka aplikovat získané poznatky.

Pravidla pro hodnocení výsledků vzdělávání žáků v jednotlivých předmětech jsou závazným rámcem pro vytvoření zcela konkrétních podmínek hodnocení a klasifikace žáků. Každý vyučující daného předmětu na začátku školního roku zapracuje do svého podrobného tematického učebního plánu – rozpisu učiva (schvaluje ředitel školy) podmínky klasifikace. Uvede, v jakém termínu a jakým způsobem bude hodnotit např. ročníkové práce, projekty, laboratorní práce, prezentační práce, účast na soutěžích atd. Upřesní způsoby hodnocení klíčových kompetencí a činností souvisejících s realizací průřezových témat. Bude-li vyučující při klasifikaci užívat jiného hodnocení než známkou, zapracuje toto rovněž do podmínek hodnocení žáků. S těmito podmínkami budou žáci na začátku školního roku prokazatelně seznámeni. Důraz je kladen na to, aby podmínky byly motivační, v co největší míře obsahovaly možnosti sebehodnocení, kolektivního hodnocení, individuálního přístupu, aby podporovaly talentované žáky.

2.7. Vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami

Za žáky se speciálními vzdělávacími potřebami jsou považováni žáci, kteří k naplnění svých vzdělávacích možností nebo k uplatnění a užívání svých práv na vzdělávání na rovnoprávném základě s ostatními potřebují poskytnutí podpůrných opatření. Tito žáci mají právo na bezplatné poskytování podpůrných opatření z výčtu uvedeného v § 16 školského zákona (ŠZ). Podpůrná opatření realizuje škola a školské zařízení.

Podpůrná opatření se podle organizační, pedagogické a finanční náročnosti člení do pěti stupňů. Podpůrná opatření prvního stupně lze uplatnit i bez doporučení školského poradenského zařízení a nemají normovanou finanční náročnost. Podpůrná opatření druhého až pátého stupně může škola nebo školské zařízení uplatnit pouze s doporučením školského poradenského zařízení (ŠPZ) a s **informovaným souhlasem zletilého žáka** nebo **zákonného zástupce žáka**. Začlenění podpůrných opatření do

jednotlivých stupňů stanoví Příloha č. 1 vyhlášky č. 27/2016 Sb.³ (dále jen vyhláška). Různé druhy nebo stupně podpůrných opatření lze kombinovat za podmínek daných ŠZ a vyhláškou.

Pro žáky s přiznanými podpůrnými opatřeními prvního stupně lze dle ŠVP zpracovat **plán pedagogické podpory** (PLPP). Pro žáky s přiznanými podpůrnými opatřeními od druhého stupně a přiznaným IVP je ŠVP podkladem pro jeho tvorbu. PLPP a IVP zpracovává škola.

Při poskytování podpůrných opatření je možné zohlednit také § 67 odst. 2 ŠZ, který uvádí, že ředitel školy může ze závažných důvodů, zejména zdravotních, uvolnit žáka na žádost zcela nebo zčásti z vyučování některého předmětu. Žák uvedený v § 16 odst. 9 ŠZ může být uvolněn (nebo nemusí být hodnocen) také z provádění některých činností, ovšem nemůže být uvolněn z předmětu rozhodujícího pro odborné zaměření absolventa. To znamená, že žák nemůže být uvolněn z odborných teoretických i praktických předmětů (tj. příslušných cvičení, odborného výcviku, učební a odborné praxe) nezbytných pro dosažení odborných kompetencí a výsledků vzdělávání vymezených příslušným RVP a ŠVP, z předmětů nebo obsahových částí propedeutických pro odborné vzdělávání a pro získání požadovaných gramotností nebo předmětů a obsahových částí závěrečné zkoušky s výučním listem a maturitní zkoušky. V případě potřeby škola nabídne žákovi taková podpůrná opatření, která mu umožní zvládnout odborné vzdělávání v celém rozsahu a úspěšně vykonat závěrečnou nebo maturitní zkoušku (úpravu podmínek závěrečné a maturitní zkoušky pro žáky se ŠVP stanoví příslušné prováděcí předpisy vč. vyhlášky č. 27/2016 Sb.).

Žákovi, který nemůže zvládnout vzdělávání v daném oboru vzdělání z vážných zdravotních nebo jiných důvodů, škola nabídne po poradě se ŠPZ a zástupci nezletilého žáka, popř. s jinými institucemi, jiný, pro něj vhodnější obor vzdělání (tato nabídka je učiněna žákovi včas, jakmile škola zjistí závažné překážky ke vzdělávání žáka v daném oboru vzdělání).

Nezbytným předpokladem pro přijetí ke vzdělávání a zvládnutí požadavků na odborné vzdělávání v jednotlivých oborech je splnění podmínek zdravotní způsobilosti uchazečů o vzdělávání na střední škole. Požadavky na zdravotní způsobilost uchazečů o vzdělávání na střední škole jsou stanoveny v příloze k Nařízení vlády č. 211/2010 Sb., o soustavě oborů vzdělání v základním, středním a vyšším odborném vzdělávání, ve znění pozdějších předpisů.

Žákům mohou být poskytnuty podle jejich potřeb a na doporučení ŠPZ i další druhy podpůrných opatření, např. využití asistenta pedagoga, speciálního pedagoga a dalších odborníků (tlumočnicka českého znakového jazyka, přepisovatele pro neslyšící aj.), poskytnutí kompenzačních pomůcek a speciálních didaktických prostředků, úprava materiálních a organizačních podmínek výuky nebo úprava podmínek přijímání a ukončování vzdělávání. Pro žáky s přiznanými podpůrnými opatřeními může být v souladu s principy individualizace a diferenciací vzdělávání zařazována do IVP na doporučení ŠPZ speciálně pedagogická intervence¹ nebo pedagogická intervence². Počet vyučovacích hodin předmětů speciálně pedagogické péče je v závislosti na stupni podpory stanoven v Příloze č. 1 k vyhlášce. Časová dotace na předměty speciálně pedagogické péče je poskytována nad rámec časové dotace stanovené RVP.

Podle potřeb žáků lze zvolit odlišnou délku vyučovacích hodin, pokud to umožňuje RVP (§ 26 odst. 1b) ŠZ). Ve výjimečných případech může ředitel školy vzdělávání prodloužit, nejvýše však o 2 školní roky (§ 16 odst. 2b) ŠZ).

Systém péče o žáky se ŠVP

- PLPP (IVP) sestavuje a písemně vypracovává třídní učitel ve spolupráci s učitelem konkrétního vyučovacího předmětu a výchovným poradcem.
- Plány budou vycházet z doporučení školského poradenského zařízení.
- PLPP je zpracován pro žáka od prvního stupně podpůrných opatření, a to na základě potřeb úprav ve vzdělávání nebo zapojení do kolektivu. S PLPP je seznámen **žák, zákonný zástupce žáka a všichni vyučující**. Obsahuje popis obtíží žáka, stanovení cílů podpory a způsobů vyhodnocování naplňování plánu. PLPP škola vyhodnocuje naplňování cílů nejpozději po 3 měsících od zahájení poskytování PO.

¹ Pod pojmem „speciálně pedagogická intervence“ se rozumí zajištění předmětů speciálně pedagogické péče pro žáky s přiznanými podpůrnými opatřeními, které jsou zaměřeny na oblast logopedických obtíží, řečové výchovy, nácviku sociální komunikace, zrakové stimulace apod.

² Pod pojmem „pedagogická intervence“ se rozumí vzdělávání žáka s přiznanými podpůrnými opatřeními ve vyučovacích předmětech, v nichž je třeba zlepšit jeho výsledky učení, případně kompenzovat nedostatečnou domácí přípravu na výuku.

- Na doporučení školského poradenského zařízení je do IVP zařazována speciálně pedagogická a pedagogická intervence, která je podrobněji stanovena v závislosti na stupni podpory v Příloze č. 1 vyhlášky č. 27/2016 Sb.
- IVP je zpracován pro žáka od druhého stupně podpůrných opatření, a to na základě **doporučení školského poradenského zařízení (ŠPZ) a žádosti zákonného zástupce žáka**. Do IVP je zařazována speciálně pedagogická a pedagogická intervence, která je podrobněji stanovena v závislosti na stupni podpory v Příloze č. 1 vyhlášky č. 27/2016 Sb.
- V případě poskytování podpůrných opatření druhého a vyšších stupňů zodpovídá za spolupráci se ŠPZ výchovný poradce.
- IVP se vyhodnocuje dvakrát ročně.
- Výchovný poradce poskytuje žákům se speciálními vzdělávacími potřebami, případně jejich rodičům v případě potřeby konzultační hodiny, spolupracuje s třídním učitelem, s poradenskými zařízeními. Podílí se na přípravě specifických podmínek studia a koordinaci vzdělávacích opatření u těchto žáků. Metodické přístupy, které škola uplatňuje a které vycházejí z doporučení ŠPZ, se týkají individuálního pracovního tempa žáků, předem domluvených termínů zkoušení, formy zkoušení, zadávání samostatných prací, možnost používání žakovských notebooků a v neposlední řadě poskytování konzultačních hodin jednotlivými vyučujícími.
- Pro žáky se sociálním znevýhodněním jsou vytvářeny podmínky ve spolupráci s výchovným poradcem, školskými poradenskými zařízeními, sociálními pracovníky a případně dalšími odborníky. V případě odlišného sociálně kulturního prostředí se potřeby žáka promítají do metod a forem výuky a případně i do obsahu vzdělávacího programu. Je možné zřídit funkci asistenta pedagoga znalého specifického kulturního prostředí nebo studijního poradce. Pro překonání jazykových bariér lze zajistit jazykový kurz českého jazyka.
- Se zřetelem ke speciálním vzdělávacím potřebám žáků jim výchovný poradce poskytuje služby kariérového poradenství s cílem najít uspokojivé uplatnění na trhu práce či vhodný studijní obor na VŠ.

2.8. Vzdělávání nadaných a mimořádně nadaných žáků

Za nadaného žáka se podle § 27 odst. 1 vyhlášky považuje především žák, který při adekvátní podpoře vykazuje ve srovnání s vrstevníky vysokou úroveň v jedné či více oblastech rozumových schopností, v pohybových, manuálních, uměleckých nebo sociálních dovednostech. Za žáka mimořádně nadaného se pak považuje především žák, jehož rozložení schopností dosahuje mimořádné úrovně při vysoké tvořivosti v celém okruhu činností nebo v jednotlivých oblastech rozumových schopností, v pohybových, manuálních, uměleckých nebo sociálních dovednostech (§ 27 odst. 2 vyhlášky).

Zjišťování mimořádného nadání a vzdělávacích potřeb mimořádně nadaného žáka provádí ŠPZ ve spolupráci se školou, která žáka vzdělává. Jestliže se u žáka projevuje vyhraněný typ nadání (v oblasti pohybové, umělecké, manuální), vyjadřuje se ŠPZ zejména ke specifikům jeho osobnosti, která mohou mít vliv na průběh jeho vzdělávání, zatímco míru žákova nadání zhodnotí odborník v příslušném oboru. Žákovi s mimořádným nadáním může škola povolit vzdělávání podle IVP nebo ho přeřadit na základě zkoušek do vyššího ročníku bez absolvování předchozího ročníku (§ 17 odst. 3 ŠZ; § 28 – § 31 vyhlášky).

Škola vytváří ve svém ŠVP a při jeho realizaci podmínky k co největšímu využití potenciálu každého žáka s ohledem na jeho individuální možnosti. To platí v plné míře i pro vzdělávání žáků nadaných a mimořádně nadaných.

Škola využívá pro podporu nadání a mimořádného nadání podpůrných opatření podle individuálních vzdělávacích potřeb žáků.

Škola při vzdělávání nadaných a mimořádně nadaných žáků umožňuje rozšíření znalostí nad rámec RVP a ŠVP formou stáží, zahraničních pobytů, odborných projektů, soutěží, zájmových kroužků a rozšířením výuky vybraných předmětů.

Systém péče o nadané a mimořádně nadané žáky

- PLPP (IVP) sestavuje a písemně vypracovává třídní učitel ve spolupráci s učitelem konkrétního vyučovacího předmětu a výchovným poradcem.
- Plány budou vycházet z doporučení školského poradenského zařízení.
- IVP je zpracován pro žáka od druhého stupně podpůrných opatření, a to na základě **doporučení školského poradenského zařízení (ŠPZ) a žádosti zákonného zástupce žáka**.

- Metodické přístupy, které škola uplatňuje, se týkají zejména přípravy a zapojování mimořádně nadaných žáků do školních, regionálních a celostátních soutěží a olympiád (literární, matematické, z cizích jazyků, v programování). Odborné znalosti mohou nadaní žáci studijních oborů školy prezentovat v rámci soutěže Středoškolské odborné činnosti (SOČ), žáci učebních oborů v rámci Soutěže odborné dovedností (SOD), ve školních soutěžích (Strojař roku, Nástrojař roku), v celorepublikové soutěži Autodesk Academia Design (tvorba 2D výkresové dokumentace a 3D modelování s použitím SW Autodesk). Podle zkušeností je počet nadaných a zároveň aktivních žáků poměrně nízký, proto je aktuálním a průběžným úkolem všech pedagogických pracovníků školy provádět ofenzivní motivaci.

2.9. Obsah, forma a organizace maturitní zkoušky

Podmínky ukončování vzdělávání ve středních školách maturitní zkouškou řeší vyhláška č. 177/2009 Sb. v platném znění.

- Škola připravuje žáky ke zkouškám společné části maturitní zkoušky dle školského zákona.
- Profilová část maturitní zkoušky je složena z písemné praktické zkoušky z odborných předmětů (stavba a provoz strojů, strojírenská technologie, počítačová grafika, programování CNC strojů, mechanika) v čisté pracovní délce 6 hodin (60minutových) – téma se losuje, a dále z ústních zkoušek z předmětů stavba a provoz strojů, strojírenská technologie. Ústní zkouška probíhá po dobu 15 minut navazujících na 15 minut písemné přípravy.
- Nepovinnou profilovou maturitní zkoušku je možné vykonat ústní formou z předmětů kontrola a měření nebo mechanika.

3) Učební plán

3.1. Rámcový učební plán a jeho transformace na ŠVP

Název ŠVP: strojírenství – počítačová grafika
 Kód a název oboru vzdělání: 23-41-M/01 strojírenství
 Délka a forma vzdělávání: čtyřleté denní
 Stupeň vzdělání: střední vzdělání s maturitní zkouškou
 Datum účinnosti ŠVP: 1. 9. 2018

Seznam použitých zkratk

CJL	český jazyk a literatura	PRO	projektování
ANG	anglický jazyk	MEC	mechanika
DEJ	dějepis	STT	strojírenská technologie
OBN	občanská nauka	SPS	stavba a provoz strojů
FYZ	fyzika	KOM	kontrola a měření
CEK	chemie a základy ekologie	CNC	programování CNC strojů
MAT	matematika	ELE	elektrotechnika
TEV	tělesná výchova	PGR	počítačová grafika
ICT	informační a komunikační technologie	EKA	ekonomika
TEK	technické kreslení	PXE	praxe

Přehled rozpracování obsahu vzdělávání z RVP do ŠVP:

RVP-ŠVP pro obor vzdělávání 23-41-M/01 Strojírenství

Transformace RVP Strojírenství - ŠVP Strojírenství - počítačová grafika				
vzdělávací oblasti a obsahové okruhy RVP	RVP-počet hodin za studium-celkem	pokryvají předměty	ŠVP-počet hodin za	posílení o disponibilní hodiny
český jazyk	5	CJL	13	3
český jazyk - cvičení				
estetické vzdělávání	5	CJL		
cizí jazyk (úroveň B1-B2 resp. A2-B1)	10	ANG/NEM	16	6
společenskovědní vzdělávání	5	DEJ	2	0
		OBN	3	
přírodovědné vzdělání	6	FYZ	4	0
		CEK	2	
matematické vzdělání	12	MAT	14	2
vzdělání pro zdraví	8	TEV	8	0
vzdělání v ICT	6	ICT	4	2
		PGR	4	
ekonomické vzdělání	3	EKA	3	0
projektování a konstruování	18	TEK	3	8
		TEK - cv		
		PRO	6	
		MEC1	4	
		STT1	4	
		PXE	9	
strojírenská technologie	11	STT2	6	5
		KOM	4	
		KOMcv		
		CNCcv	6	
stavba a provoz strojů	12	SPS	10	3
		ELE	2	
		MEC2	3	
disponibilní hodiny				29
součet	130		130	58
hodiny vzniklé dělením				
celkem odučené hodiny				

ŠVP			
1. ročník	2. ročník	3. ročník	4. ročník
3	3	3	3
			1
4	4	4	4
2			
	1	1	1
2	2		
2			
5	3	3	3
2	2	2	2
2	2		
	1	2	1
		1	2
1			
2			
	2	2	2
	2	2	
2	2		
3	3	3	
1		2	3
		2	2
	2	2	2
2	2	3	3
	2		
			3

33	33	32	32
16	17	17	14

49	50	49	46
----	----	----	----

průměr hod/týden
48,5

3.2. Učební plán ŠVP strojírenství – počítačová grafika**Školní vzdělávací program – učební plán**Název školního vzdělávacího programu: **strojírenství – počítačová grafika**

Kód a název oboru vzdělávání: 23-41-M01 strojírenství

RVP strojírenství schválen MŠMT ČR 28. 6. 2007 pod č. j.: 12 698/2007-23

Účinnost: od 1. 9. 2018

Délka a forma vzdělávání: 4 roky, denní

Kategorie a názvy vyučovacích předmětů			Počet vyučovacích hodin týdně								Celkem hodin za studium		
			1. ročník		2. ročník		3. ročník		4. ročník				
			Teorie	Cvičení	Teorie	Cvičení	Teorie	Cvičení	Teorie	Cvičení	Teorie	Cvičení	Celkem
Všeobecné vzdělávací předměty	Český jazyk a literatura	CJL	3	0	3	0	3	0	3	1	12	1	13
	Anglický jazyk	ANG	4	0	4	0	4	0	4	0	16	0	16
	Dějepis	DEJ	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
	Občanská nauka	OBN	0	0	1	0	1	0	1	0	3	0	3
	Fyzika	FYZ	2	0	2	0	0	0	0	0	4	0	4
	Chemie a základy ekologie	CEK	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
	Matematika	MAT	5	0	3	0	3	0	2	1	13	1	14
	Tělesná výchova	TEV	2	0	2	0	2	0	2	0	8	0	8
	Informační a komunikační technologie	ICT	0	2	0	2	0	0	0	0	0	4	4
Odborné předměty	Technické kreslení	TEK	1	2	0	0	0	0	0	0	1	2	3
	Projektování	PRO	0	0	0	2	0	2	0	2	0	6	6
	Mechanika	MEC	0	0	2	0	2	0	3	0	7	0	7
	Strojírenská technologie	STT	3	0	2	0	2	0	3	0	10	0	10
	Stavba a provoz strojů	SPS	2	0	2	0	3	0	3	0	10	0	10
	Kontrola a měření	KOM	0	0	0	0	0	2	0	2	0	4	4
	Programování CNC strojů	CNC	0	0	0	2	0	2	0	2	0	6	6
	Počítačová grafika	PGR	0	0	0	1	0	2	0	1	0	4	4
	Elektrotechnika	ELE	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2
	Ekonomika	EKA	0	0	0	0	1	0	2	0	3	0	3
	Praxe	PXE	0	3	0	3	0	3	0	0	0	9	9
Celkem hodin za týden (teorie/cvičení)			26	7	23	10	21	11	23	9	93	37	130
Celkem hodin za týden			33		33		32		32		130		

3.3. Poznámky k UP ŠVP strojírenství – počítačová grafika (denní forma vzdělávání)

- Vzdělávací okruh jazyk český a estetické vzdělávání je sloučen v jeden předmět (český jazyk a literatura) při zachování obsahu a proporce hodin.
- Výuka cizího jazyka je zaměřena s ohledem na využívání prostředků ICT, orientaci v zahraniční odborné literatuře na anglický jazyk.
- Výuka cizích jazyků, tělesné výchovy, odborných předmětů (dle učebního plánu) probíhá ve skupinách v závislosti na vyhlášce 13/2005 Sb., §2, odst. 5.
- Předmět praxe je vyučován po skupinách: v 1. a 2. ročníku, tři skupiny (široké spektrum činností včetně práce na základních typech konvenčních obráběcích strojů) na odloučeném pracovišti školy pro praktické vyučování Mladé Buky, pro lepší využití času vždy sloučena časová dotace dvou týdnů do jednoho dne (14denní cyklus). Ve 3. ročníku je výuka dělená pouze do 2. skupin, uskutečňuje se v odborných učebnách školy (využití prostředků ICT, specializovaný SW pro oblast technické a technologické přípravy výroby, robotizace, aktuální technologie 3D tisku)
- Semináře (zájmové kroužky) jsou nabízeny tak, aby žáci měli možnost prohloubit své poznatky buď v předmětech zvoleného oboru, nebo v oblasti svých zájmů. Semináře rovněž vytvářejí vhodné prostředí pro osvojení praktických dovedností (např. digitální fotografie, tvorba webových stránek, propagační grafika, CAD a CAM systémy, příprava a vlastní 3D tisk). Jsou zpravidla jednoleté a jejich otevření závisí na počtu zájemců v příslušném školním roce. Obsahovou náplň schvaluje ředitel školy.
- Škola může organizovat pro žáky týdenní motivační kurz (zpravidla září až říjen 1. ročníku) pro navázání sociálních vazeb v třídním kolektivu, další týdenní kurz může být organizován v období květen až červen 2. ročníku. Náplní je zejména pěší a cykloturistika, posílení tělesné kondice žáků a pobyt v přírodě.

3.4. Přehled využití týdnů ve školním roce

Činnost	1. ročník	2. ročník	3. ročník	4. ročník
Vyučování podle rozpisu učiva	34	34	34	30
Sportovní turistický kurz		1		
Motivační kurz	1			
Odborná praxe		2	2	
Maturitní zkouška				2
Časová rezerva (opakování učiva, výchovně vzdělávací akce apod.)	5	3	4	5
Celkem týdnů	40	40	40	37

4) Učební osnovy předmětů

4.1. Všeobecně vzdělávací předměty

4.1.1. Učební osnova – český jazyk a literatura

Název školy:	Střední průmyslová škola, Trutnov, Školní 101
Název školního vzdělávacího programu:	strojírenství – počítačová grafika
Kód a název oboru vzdělání:	23-41-M/01 strojírenství
Forma vzdělávání:	denní
Celkový počet hodin za studium (ročník/z toho cvičení):	13/1 (3/0 – 3/0 – 3/0 – 4/1)
Počátek účinnosti učební osnovy:	1. 9. 2018

4.1.1.1. Pojetí vyučovacího předmětu

4.1.1.1.(a) Obecné cíle

Obecným cílem jazykového vzdělávání je rozvíjet komunikační kompetenci žáků a naučit je užívat jazyka jako prostředku k dorozumívání a myšlení, k přijímání, sdělování a výměně informací na základě jazykových a slohových znalostí. Dalším obecným cílem jazykového vzdělávání je rozvoj sociálních a odborných kompetencí žáků. Jazykové vzdělávání v českém jazyce vychovává žáky ke sdělnému, kultivovanému jazykovému projevu a podílí se na rozvoji jejich praktického, profesního a duchovního života.

Obecným cílem literárního a estetického vzdělávání je utvářet kladný vztah žáků k materiálním a duchovním hodnotám. Žáci jsou vedeni k esteticky tvořivým aktivitám a podílejí se na jejich ochraně. Estetické vzdělávání ovlivňuje utváření hodnotové orientace, pomáhá formovat postoje žáků, a to nejen v oblasti umělecké a kulturní, ale i v oblasti společenské a mezilidské.

4.1.1.1.(b) Charakteristika učiva

Předmět český jazyk a literatura se skládá z více oblastí, které se vzájemně prolínají, doplňují a podporují. Jazykové vzdělávání (jazyk a komunikační výchova) rozvíjí komunikační kompetenci žáků a učí je používat jazyka jako prostředku myšlení a dorozumívání. Směřuje k dovednosti a schopnosti žáků mluvit a jednat s lidmi, kultivovaně se ústně vyjadřovat, používat spisovného jazyka jako kodifikované společenské normy, aplikovat získané poznatky, pracovat s textem a informacemi.

Jazykové vědomosti a dovednosti: žák používá jazyk jako systém a vysvětluje funkci spisovného jazyka. Používá základní jazykové pojmy a kategorie. Používá zdroje informací vztahující se k této problematice, je veden k poznání, že zvládnutí mateřského jazyka je nezbytným předpokladem úspěšného studia cizích jazyků. Zařazuje mateřský jazyk do soustavy jazyků, na ukázkách dokládá vývoj jazyka. Při řešení úkolů z této oblasti aplikuje faktografické znalosti a své řešení zdůvodňuje. Na ukázkách, cvičeních, materiálech rozlišuje spisovný jazyk od nespisovných útvarů, zejména pozná příklady obecné češtiny, dialektu, dále sociálně a stylově nepříznačné a příznačné jevy. Provádí jazykový a stylistický rozbor textu, analyzuje text z hlediska pragmatického. Pracuje s jazykovými příručkami.

Komunikační a slohová výchova: vysvětlí význam kultury osobního projevu pro společenské a pracovní uplatnění. Je seznámen s technikou mluveného slova a s emocionální a emotivní stránkou mluveného slova. Dále je seznámen s hlavními slohovými postupy veřejného projevu a jejich specifiky, se základními postupy v běžné komunikaci, vysvětlí pojem jazyková a řečová kultura, pozná rozdíl mezi psaným a mluveným projevem, mezi monologem a dialogem. Navazuje kontakt a hovoří s osobami různého věku a postavení. Prezентuje sám sebe a naslouchá druhému, vhodně argumentuje a obhájí své stanovisko. Dbá na svůj vzhled a na zvukovou stránku svého projevu.

Práce s textem a získávání informací: používá základní útvary informačního charakteru, zdroje všeobecných informací, zásady kulturního čtení. Má přehled o denním tisku a časopisech svých zájmů, o knihovnách a jejich službách, zjišťuje potřebné informace z dostupných zdrojů. Samostatně zpracovává informace formou zprávy, programu činnosti, inzerátu, odpovědi na něj, reklamy, plakátu, telefonního záznamu, osobního dopisu. Pracuje s běžnými informačními příručkami, sobě i jiným poradí, kde běžné informace získat. Orientuje se v knize, novinách a časopisech. Pořizuje z odborného textu výpisky, výtahy, zaznamenává bibliografické údaje.

Estetická výchova a literatura: přispívá k aktivnímu poznávání různých druhů umění našeho i světového současného i minulého, v tradiční i mediální podobě. Práce s literárním textem vede žáky ke správnému rozboru a interpretaci a uplatňování znalostí z literární teorie a poetiky. v oblasti kultury mají žáci získat přehled o kulturním dění, kulturních institucích a dalších kulturních hodnotách.

Vyučování předmětu směřuje k dovednosti a schopnosti mluvit a jednat s lidmi, kultivovaně se vyjadřovat, aplikovat získané poznatky, pracovat s textem a s informacemi. Žáci jsou vedeni k esteticky tvořivým aktivitám.

4.1.1.1.(c) Didaktické pojetí výuky

Výuka předmětu navazuje na vědomosti a dovednosti žáků ze základní školy, rozvíjí je vzhledem ke společenskému a profesnímu zaměření žáků. Cílem je tyto vědomosti prohloubit, rozšířit, posunout na vyšší kvalitativní a kvantitativní úroveň a využít je jako nástroj žákovy výchovy a sebevýchovy.

Jednoznačně se preferuje takové pojetí výuky, které v maximální míře rozvíjí klíčové kompetence a které vytváří otevřený a efektivní systém a jež vede k motivaci žáka, jeho vlastních aktivit a kreativity, umožňuje aplikovat teoretické poznatky a praktické dovednosti v takových úkolech, které budou odpovídat úkolům vyššího typu studia či výkonu povolání.

Kromě tradičních metodických postupů (výklad, práce s textem, práce s elektronickými informacemi) je vhodné, aby se výuka zaměřila na rozbor nedostatků ve vyjadřování žáků, tak i veřejnosti, dále se zaměřila na problémové úkoly, situačně komunikační hry a soutěže, práci s vybranou vrstvou slovní zásoby, mluvní cvičení (prezentace), čtení s porozuměním, čtení s předvídáním a otázkami, volné psaní na základě asociace, porovnávání, popisu, vlastních postřehů, zkušeností, práce s informačními technologiemi.

Estetické vzdělávání kromě četby, rozboru a interpretace uměleckých děl či jejich ukázek vede k celkovému přehledu o klíčových momentech v české a světové literární historii. Předpokládá se, že se žáci seznámí se základní tvorbou autora, byť formou ukázky, s jeho zařazením do literárněhistorického kontextu a jeho přínosem pro dobu, kdy tvořil, a pro další generace. Žáci jsou vedeni ke komunikačním a k esteticky tvořivým aktivitám.

Kromě tradičních metodických postupů se vyučující zaměřila na problémové úkoly řešené samostatně i skupinově, situační komunikační hry a soutěže, zpracování projektových úkolů, dramatizaci a recitaci uměleckých textů, besedy a diskuse o knihách a filmových či divadelních představeních. Nedílnou součástí budou exkurze, popř. se zajímavými osobnostmi kultury.

4.1.1.1.(d) Uplatnění mezipředmětových vztahů

Český jazyk a literatura není jen samostatným předmětem. v rovině recepce, reprodukce a interpretace se uplatňuje v dalších všeobecně vzdělávacích a odborných předmětech. Žák rozumí textům různého druhu, stylu a efektivně zpracovává získané informace a uplatňuje je v dalších všeobecně vzdělávacích předmětech, zejména v dějepise a společenskovědním vzdělávání.

4.1.1.1.(e) Hodnocení výsledků vzdělávání žáků

V předmětu český jazyk a literatura je důležité vzhledem k použitým metodám a formám výuky uplatňovat odděleně hodnocení a klasifikaci. Při hodnocení si každý učitel uvědomuje osobnostní vlastnosti, charakterové rysy, zralost a sociální zázemí žáka.

Zcela nezbytná je nutnost strukturovaného (a komplexního) hodnocení s uvedenými kritérii v oblasti psaní (sloh – zahrnuje slovní zásobu, osobní styl, formu, kontext a úpravu; jazykovou strukturu a interpunkci; plánování a koncept; pravopis a prezentaci), čtení (schopnost číst plynule a přesně; porozumění textu, informacím; smysl pro hodnocení literárních a neliterárních textů) a vyjadřování (výslovnost; hlasitost; příprava; soustředění na text; logická výstavba projevu; plynulost; postoj mluvčího). Kritéria pro hodnocení jsou žákům veřejně přístupná, učí se je používat (např. hodnotit kladné a záporné stránky projevu spolužáka v průběhu mluvního cvičení).

V každém ročníku jsou stanoveny dvě písemné slohové práce podle výběru vyučujícího (obě školní nebo jedna domácí a druhá školní), dále písemné kontrolní činnosti – korektury textu nebo diktáty, jazykové rozbor, průběžné ústní zkoušení.

Dále jsou při klasifikaci ústního zkoušení zohledňována následující kritéria:

- věcná správnost, relevantnost informací a jejich rozsah
- prezentace tvrzení, strategie argumentace
- volba jazykových prostředků, srozumitelnost a strukturovanost projevu v dané komunikační situaci
- jazyková správnost

Poznámka: u žáků s LMD hodnocení a klasifikace podléhá opatřením pedagogicko-psychologické poradny.

V oblasti esteticko-literární při průběžném hodnocení žáků bude přihlédnuto k osobnímu pokroku při získávání znalostí a dovedností formou rozhovoru, testů (orientačních a standardizovaných), souboru úloh, dotazníků. Hodnoceny budou především praktické komunikační dovednosti, analýza a interpretace uměleckého textu a vlastní tvůrčí práce. Pozornost bude věnována sebehodnocení a kolektivnímu hodnocení při zpracování referátů, projektů atd.

Způsob hodnocení bude spočívat v kombinaci známkování, slovního hodnocení a využití bodového (či procentuálního) vyjádření.

4.1.1.1.(f) Přínosy předmětu v oblasti rozvoje klíčových kompetencí

Komunikativní kompetence jsou u žáků rozvíjeny zcela zásadním způsobem. Žák získává v průběhu čtyřletého cyklu nejenom teoretické poučení o jazykových vědomostech, komunikační a slohové výchově, o práci s textem (s různými druhy textu, zejména pak s odborným textem) a o získávání informací (knihovny, internet), ale je kladen důraz na jejich systematické procvičování, praktickou aplikaci a zpětnou kritickou analýzu. Celkově žák se srozumitelně a přehledně vyjadřuje v mluvených i písemných projevech, používá odbornou terminologii. Žáci jsou vedeni k vyjadřování vlastních prožitků a názorů při interpretaci uměleckých textů. Snaží se, aby své myšlenky formulovali srozumitelně a souvisle.

Personální kompetence – žák na základě práce v týmu spolupracuje, používá sady kritérií pro hodnocení práce, přijímá hodnocení výsledků své samostatné práce ze strany učitele. Přijímá náměty na zlepšení práce a snaží se přispět i vlastními návrhy.

Sociální kompetence – žák pracuje ve skupině, aktivně se podílí na řešení zadaného úkolu (práce s texty), navrhuje postupy řešení, vybírá optimální řešení. Při týmové práci reálně posuzují své možnosti, stanoví si cíle podle svých schopností a zájmů, učí se řešit problémy společně, aktivně se podílí na řešení zadaného úkolu (práce s texty), odpovědně plní zadané úkoly, snaží se porozumět zadání, navrhnout způsob řešení a zdůvodnit jej.

Samostatnost při řešení úkolů – pochopí a analyzuje zadání úkolu, stanoví pracovní postup, zvolí vhodnou metodu, vypracovává strukturovaný text, zvolí vhodný slohový postup a útvar (v podobě domácích úkolů, seminárních a maturitních písemných prací, zpráv z exkurzí, protokolů odborných předmětů). Žák volí prostředky a způsoby (pomůcky, studijní literaturu, metody a techniky) vhodné pro splnění jednotlivých aktivit, využívá zkušenosti a vědomosti nabyté v předchozím studiu.

Využití prostředků informačních a komunikačních technologií – žák získává potřebné informace v široké škále otevřených zdrojů, kriticky zhodnotí a využije je pro dosažení výsledku v praktické odborné činnosti (vyhledávací portály, webové stránky firem a institucí).

Aplikace matematických postupů – žák pochopí cíl úkolu z textového zadání (u slovních úloh), pracuje s mimojazykovými symboly a značkami, uvědomuje si jejich význam a praktické využití.

Pracovní uplatnění – žák se prezentuje písemně i ústně při hledání pracovních příležitostí, vhodně komunikuje s případnými zaměstnavateli.

4.1.1.1.(g) Přínosy předmětu v oblasti aplikace průřezových témat

Občan v demokratické společnosti – žák se orientuje v masových médiích, využívá je a kriticky hodnotí; odolává jednoduché myšlenkové manipulaci, jedná s lidmi, diskutuje o citlivých nebo kontroverzních otázkách, efektivně pracuje s informacemi, tj. získává a kriticky vyhodnocuje informace, učí se hledat kompromisní řešení. Cílem vyučování je vytvářet, rozvíjet a prohlubovat řečové dovednosti tak, aby byl absolvent schopen plynulé komunikace v různých životních situacích a dokázal použít cizí jazyk pro profesní účely, pro studium odborné literatury atd. Jazyková výuka prohlubuje všestranné a odborné vzdělávání, obohacuje poznatkové struktury a přispívá k rozvoji myšlenkových procesů a samostatné duševní práce. Podmiňuje kvalitu soustavného odborného růstu. Rozvíjí všeobecné kompetence (z oblasti znalosti reálií a kultury studovaného jazyka, rozvíjení osobnosti a studijních návyků). Zároveň podporuje komunikační dovednosti ve zvoleném jazyce. Cílem výuky jazyků je naučit žáky pracovat s informacemi a zdroji informací v cizím jazyce včetně internetu nebo CD-ROM, se slovníky, příručkami a využívat tyto zdroje ke studiu jazyka a k prohlubování všeobecných vědomostí a dovedností. Žáci jsou vedeni k vytváření

a upevňování potřebnosti celoživotního vzdělávání.

Člověk a životní prostředí – při rozboru literárních ukázek s tématy přírody se žák učí poznávat svět a lépe mu rozumět, respektuje život jako nejvyšší hodnotu, váží si živé a neživé přírody, chrání a zlepšuje životní a ostatní prostředí, obhájí řešení problematiky životního prostředí a působí pozitivním směrem na jednání a postoje druhých lidí.

Člověk a svět práce – žák vyhledává a posuzuje informace o profesních příležitostech, orientuje se v nich a vytváří si o nich základní představu; vyhledávat a posuzovat informace o vzdělávací nabídce, orientuje se v ní a posuzovat ji z hlediska svých předpokladů a profesních cílů; písemně i verbálně se prezentuje při jednání s potenciálními zaměstnavateli (sestaví žádost, sepiše životopis). Žák je veden k samostatnému řešení úkolů tak, aby zvolil vhodné prostředky a způsoby a využíval zkušeností již dříve získaných. Rozvíjí komunikační schopnosti, které může uplatnit při veřejném vystupování nebo týmové práci.

Informační a komunikační technologie – žák využívá prvků moderních informačních a komunikačních technologií, pracuje s informacemi, efektivně je využívá v průběhu vzdělávání i při samostatném

řešení praktických úkolů. Při zpracování nejrůznějších úkolů (referátů, mluvních cvičení), učí se pracovat s informacemi, efektivně je využívá v průběhu vzdělávání i při samostatném řešení praktických úkolů.

4.1.1.2. Rozpis učiva a realizace kompetencí

4.1.1.2.(a) 1. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>rozumí základním pojmům z lingvistiky a používá je</u> <u>rozlišuje spisovný jazyk a jeho varianty, obecnou češtinu, slangy a argot, dialekty, rozpoznává stylově příznakové jevy a ve vlastním projevu volí prostředky adekvátní komunikační situaci</u> <u>vysvětlí zákonitosti vývoje češtiny</u> <u>orientuje se v soustavě indoevropských jazyků</u> - má základní představu o rozdělení slovanských jazyků <u>pracuje s nejnovějšími normativními příručkami českého jazyka</u> - získává a zpracovává informace z otevřených zdrojů	Jazykové vzdělávání a práce s textem Úvod do jazyka a slohu	4
orientuje se v systému českých hlásek - používá druhy zvukových prostředků a uplatňuje je ve vlastním jazykovém projevu <u>řídí se zásadami správné výslovnosti</u> - správně vyslovuje slova domáci, zdomácnělá a slova přejatá - uplatňuje zásady mluveného projevu ve vlastních mluvních cvičeních	Nauka o zvukové stránce jazyka	4
orientuje se v základní terminologii - používá správně pravidla českého pravopisu <u>v písemném projevu uplatňuje znalosti českého pravopisu</u> - objasní i,í/y,ý po souhláskách, v zakončení slova, plynoucí ze shody přísudku s podmínkem, psaní skupin bě, vě, pě-/bje,vje, předpon s-, se-/z-, ze- a souhláskových skupin, zkratk a značek, psaní velkých písmen, psaní slov přejatých <u>pracuje s nejnovějšími normativními příručkami českého jazyka</u>	Nauka o grafické stránce jazyka	9

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>používá adekvátní slovní zásobu včetně příslušné odborné terminologie</u> - používá základní terminologii <u>nahradí běžné cizí slovo českým ekvivalentem a naopak</u> - objasní význam pojmenování - používá druhy pojmenování podle významu, podle stylistické platnosti - objasní podstatu přenášení pojmenování a rozlišuje pojmenování přímé, nepřímé a obrazné, funkčně je použije při práci s textem - aplikuje znalosti proměny a obohacování slovní zásoby v mluvených a psaných projevech - vyhledá základní lexikální nedostatky v textu a nahradí je funkčním tvarem	Nauka o slovní zásobě	6
objasní základní představy o slohotvorných činitelích, o kompozici textu <u>rozpoznává funkční styly, dominantní slohový postup a v typických příkladech slohový útvar</u> - vysvětlí prostě sdělovací funkční styl a informační slohový postup - popíše útvary prostě sdělovacího stylu, definuje je a funkčně použije při komunikaci jak v mluvené, tak i psané podobě - analyzuje jazykové prostředky informačního slohového postupu a navrhne jeho vhodnou úpravu	Stylistika – styl prostě sdělovací	7
rozumí základním pojmům stylistiky a používá je - rozlišuje jazykové prostředky - vysvětlí význam komunikace ve významu jazykového dorozumívání - definuje druhy komunikace, určuje varianty masové komunikace - uvědomuje si nebezpečí masové komunikace včetně manipulace <u>vhodně se prezentuje a obhájí svá stanoviska</u> <u>je s to přednést krátký projev</u> - přednese krátký kultivovaný projev (připravený) a hodnotí jej podle sady kritérií <u>vyjadřuje se věcně správně, jasně a srozumitelně</u> - prezentuje vlastní práci s textem	Základy komunikace	4
<u>rozezná umělecký text od neuměleckého</u> pojmenuje základní literární druhy a žánry	Literatura a estetická výchova Umění jako specifická výpověď o skutečnosti, funkce literatury, základní literární druhy a žánry	10

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
seřadí základní díla české a světové literatury	Vývoj české a světové literatury v kulturních a historických souvislostech (literatura od starověku po romantismus)	25
- zhodnotí význam jednotlivého autora i díla pro dobu, ve které tvořil <u>vyjádří vlastní prožitky z recepce daných uměleckých děl</u> <u>samostatně vyhledává informace v této oblasti, zvládá je zpracovat</u> - vyhledává kulturní podněty a dovede o nich informovat - vysvětlí význam umění pro osobnost člověka	Četba a interpretace literárních textů	25
vybere specifika lidového umění	Lidové umění	8
Celkem		102

4.1.1.2.(b) 2. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
používá základní terminologii oboru - znázorní stavbu slova a dokáže ji popsat - vysvětlí způsoby tvoření slov a dokáže je využít v mluveném i psaném projevu	Jazykové vzdělávání a práce s textem Nauka o tvoření slov	5
- rozlišuje funkce velkého písmena a obecná pravidla pro psaní velkých písmen souslovných vlastní jmen a uplatňuje je v písemném projevu - objasní význam interpunkčních znamének v jazykovém projevu, zejména funkci čárky - používá dílčí pravidla psaní čárky ve větě jednoduché - vysvětlí význam hranice slov v sousloví, dělení slov na konci řádků, psaní spřežek - používá pravidlo psaní sousloví, složených přídavných jmen	Hlavní principy českého pravopisu	8
objasní znaky administrativního funkčního stylu a jeho funkci - určí základní možnosti výběru jazykových prostředků administrativního stylu a objasní důležité zásady tvorby textů tohoto stylu a dokáže je využít při tvorbě a hodnocení mluveného i písemného projevu - aplikuje kompoziční postupy, zejména návaznosti vět a odstavců s logikou rozvoje textu - navrhne vhodnou grafickou úpravu textů <u>vytvoří základní útvary administrativního stylu</u>	Stylistika – administrativní styl Charakteristika	9

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
používá základní terminologii oboru - třídí slova z hlediska tvaroslovného, obsahového a skladebného - rozliší v textu slovní druhy a objasní jejich význam - vysvětlí problematiku mluvnických kategorií, dokáže je určit, používá skloňování a časování <u>v písemném i mluveném projevu využívá poznatků z tvarosloví</u> - správně skloňuje a časuje - využívá poznatků tvarosloví při tvorbě textu i v rámci jeho hodnocení	Tvarosloví	7
<u>ovládá techniku mluveného slova (dechovou, hlasovou, artikulační), umí klást otázky a vhodně formulovat odpovědi</u> <u>adekvátně využívá emocionální a emotivní stránky mluveného i psaného slova, vyjadřuje postoje neutrální, pozitivní (pochválit) i negativní (kritizovat, polemizovat)</u> - objasní cíle, formy a způsoby práce masmédií s jazykem - postihne situaci navozovanou textem - posoudí autorskou strategii - posoudí komunikační funkce textu <u>zjišťuje potřebné informace z dostupných zdrojů, umí si je vybírat a přistupovat k nim kriticky</u> <u>používá klíčových slov při vyhledávání informačních pramenů</u> <u>má přehled o denním tisku a tisku své zájmové činnosti</u> <u>má přehled o knihovnách a jejich službách</u>	Základy komunikace, práce s textem	5
<u>zařadí typická díla do jednotlivých uměleckých směrů a příslušných historických období</u> - popíše základní díla evropského a českého výtvarného umění - časově zařadí myšlenkové směry a umělecké styly	Literatura a estetická výchova Vývoj české a světové literatury v kulturních a historických souvislostech (romantismus, realismus, přelom 19. a 20. století) Moderní směry přelomu 19. a 20. století	23
<u>konkrétní literární díla klasifikuje podle základních druhů a žánrů</u> <u>text interpretuje a debatuje o něm</u> - vyjádří vlastní prožitky z daných uměleckých děl - výrazně čte úryvky z děl a recituje vybranou poezii	Četba a interpretace vybraných literárních textů	30
<u>orientuje se v nabídce kulturních institucí</u> <u>porovná typické znaky kultur hlavních národností na našem území</u>	Kulturní instituce v ČR a v regionu, kultura národností na našem území	6

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>popíše vhodné společenské chování v dané situaci</u>	Společenská kultura – principy a normy kulturního chování, společenská výchova	6
vysvětlí vlastní představu o roli médií v každodenním životě	Mediální výchova	3
Celkem		102

4.1.1.2.(c) 3. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
používá základní terminologii oboru - objasní základní terminologii oboru - používá významové skladební vztahy včetně forem jejich vyjádření - definuje základní, rozvíjející a několikanásobné větné členy včetně způsobů jejich vyjádření - posoudí významové poměry mezi několikanásobnými větnými členy - provede rozbor jednočlenné, dvoučlenné věty - provede rozbor souvětí, rozliší druhy souvětí a významové vztahy v něm - řeší problematiku českého slovosledu, nepravidelnosti větné stavby a dokáže je v mluveném i písemném jazykovém projevu vyhledat a funkčně nahradit - orientuje se ve výstavbě textu, ovládá a uplatňuje základní principy jeho výstavby <u>uplatňuje znalosti ze skladby ve svém logickém vyjadřování</u> - v jazykovém projevu správně používá interpunkční znaménka	Jazykové vzdělávání a práce s textem Nauka o větě a souvětí	9
objasní pravidla psaní čárky v souvětí a dokáže je využít při tvorbě a hodnocení písemných jazykových projevů	Pravopis Interpunkce	6

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
popíše odborný funkční styl a jeho funkci - určí základní možnosti při výběru jazykových prostředků odborného stylu a chápe poznávací postupy, na nichž je objasňování odborné problematiky založeno, dokáže je využít při tvorbě a hodnocení písemného projevu - vysvětlí kompoziční postupy, využije je při tvorbě a hodnocení písemného projevu - navrhne vhodnou grafickou úpravu textů - používá útvary odborného stylu a definuje je, vytvoří a aplikuje při komunikaci jak v mluvené, tak i psané podobě <u>odborně se vyjadřuje o jevech svého oboru v základních útvarech odborného stylu, především popisného a výkladového</u> <u>pořizuje z odborného textu výpisky a výtah, dělá si poznámky z přednášek a jiných veřejných projevů</u>	Stylistika – odborný styl	10
<u>je schopen posoudit kompozici textu, jeho slovní zásobu a skladbu</u> - v textu identifikuje případné nedostatky a posoudí textovou návaznost - objasní útvary a funkční prostředky užívané v textu (obecná čeština a další interdialekty, dialekt, knižní a expresivní jazykové prostředky) - doplní podle smyslu vynechanou část textu, odhadne pokračování předcházející části textu, jeho název - rozliší předmluvu, doslov, nadpis a poznámku od vlastního textu <u>vypracovává anotaci a rešerši</u> <u>zaznamenává bibliografické údaje</u>	Základy komunikace Komunikát a text Práce s textem	9
- zařadí typická díla do jednotlivých uměleckých směrů a historických období - objasní, jak se promítly společenských událostí do tvorby autorů - časově zařadí myšlenkové směry a umělecké styly - vysvětlí etické a umělecké hodnoty literárního díla a literární brak	Literatura a estetická výchova Vývoj české a světové literatury v kulturních a historických souvislostech (česká a světová literatura 1. poloviny 20. století)	20
objasní na příkladech umělecké výpovědi o válkách, nedemokratických režimech, o egoismu, touze po moci a tyto umělecké výpovědi interpretuje	1. a 2. světová válka v naší i světové literatuře	7

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
- zařadí typická díla do jednotlivých uměleckých směrů - na základě vlastních prožitků přiblíží oblíbeného autora a dílo	Umělecké směry 20. století	5
interpretuje text a debatuje o něm <u>zhodnotí význam daného autora i díla pro dobu, v níž tvořil, pro příslušný umělecký směr i pro další generace</u>	Četba a interpretace vybraných literárních textů	28
- objasní pojem: kultura bydlení a odívání - vybere kulturní památky v regionu - informuje o kulturním dění v regionu	Kultura bydlení a odívání Kulturní dění v regionu	8
Celkem		102

4.1.1.2.(d) 4. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
vysvětlí klíčové fáze vývoje jazyka od staroslověnštiny rozlišuje jednotlivé etapy vývoje českého jazyka, má základní představu o podobě textů	Jazykové vzdělávání a práce s textem Historický vývoj češtiny Kořeny historického vývoje Vývoj češtiny od 9. do 21. století	2
- objasní publicistický funkční styl a jeho funkci - analyzuje jazykové prostředky publicistického stylu a zná požadavky na jazykové postupy (automatizace a aktualizace), které využije při tvorbě a hodnocení písemného projevu - popíše kompoziční postupy publicistického stylu a využije je při tvorbě a hodnocení písemného projevu - navrhne vhodnou grafickou úpravu publicistického stylu - definuje útvary publicistického stylu, vytvoří a funkčně je použije při komunikaci jak v mluvené, tak i psané podobě <u>vytvoří jednoduché zpravodajské a propagační útvary (zpráva, reportáž, pozvánka, nabídka...)</u>	Stylistika – publicistický styl	7

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
objasní umělecký funkční styl a jeho funkci • vybírá vhodné a správné jazykové prostředky uměleckého stylu, vysvětlí důležité zásady specifčnosti tvorby textů této povahy, využívá je při tvorbě a interpretaci mluveného i písemného projevu • používá specifické kompoziční postupy uměleckého stylu, zejména žánrové rozrůzněnosti, dokáže je využít při tvorbě a hodnocení písemného projevu • navrhuje vhodnou grafickou úpravu textů • vytváří útvary uměleckého stylu, definuje je, funkčně používá při komunikaci jak v mluvené, tak i psané podobě <u>má přehled o slohových postupech uměleckého stylu</u> <u>používá jednotlivé slohové postupy a útvary</u>	Stylistika – umělecký styl	10
• objasní řečnický funkční styl a jeho funkci • určí základní možnosti při výběru jazykových prostředků stylu, vysvětlí důležité zásady specifčnosti tvorby textů této povahy a využívá je při tvorbě a hodnocení mluveného i psaného projevu • objasní specifické kompoziční postupy u ne-diskusních a diskusních útvarů, dokáže je využít při tvorbě projevu <u>vystihne charakteristické znaky různých druhů projevu a rozdíly mezi nimi</u> • objasní útvary řečnického stylu, definuje je, vytváří a funkčně používá při komunikaci především v psané podobě	Stylistika – řečnický styl	6

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
- posoudí funkčnost užitých jazykových prostředků - rozezná odborný, umělecký, publicistický aj. typ textu <u>odhaluje a odstraňuje jazykové a stylizační nedostatky</u> - posoudí vztah mezi účastníky komunikační situace, způsob jeho realizace v textu a další faktory komunikační situace <u>samostatně zpracovává informace</u> <u>rozumí obsahu textu i jeho části</u> <u>orientuje se ve výstavbě textu</u> <u>ovládá a uplatňuje základní principy jeho výstavby</u> - využívá při práci s různými druhy textu poznatků z jiných disciplín podstatných pro porozumění danému textu - objasní základní představu o manipulativních postupech - pojmenuje v textu prvky manipulace, podbízivosti, laciného efektu - vysvětlí základní jazyková a mimojazyková pravidla platná ve vybraných útvarech profesní komunikace a je schopen je použít	Základy komunikace Interpretace textu Profesní komunikace – vstupní pohovor, přijímací pohovor, pracovní diskuse, schůzka a návštěva	5
<u>vhodně používá jednotlivé slohové postupy a útvary</u>	Slohové postupy a útvary	10
- zařadí typická díla do jednotlivých uměleckých směrů a historických období - na ukázce vysvětlí různé přístupy autora - popisuje specifika divadelní a filmové tvorby <u>samostatně vyhledává informace v této oblasti</u>	Literatura a estetická výchova Vývoj české a světové literatury v kulturních a historických souvislostech (2. polovina 20. století) Současné umění	25
vybírá vhodnou dětskou literaturu	Literatura vhodná pro současné děti	4
- vysvětlí v literárních dílech touhu po kráse a spravedlnosti - posoudí současnou tvorbu - objasní etické a umělecké hodnoty literárního díla <u>vystihne charakteristické znaky různých literárních textů a rozdílů mezi nimi</u> <u>při rozboru textu uplatňuje znalosti z literární teorie</u> - na ukázce objasní různé přístupy autora k zobrazované skutečnosti	Četba a interpretace vybraných literárních textů	30
navrhuje opatření na ochranu kulturních hodnot	Ochrana kulturních hodnot	2

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
- vysvětlí funkci reklamy a její vliv na člověka - posoudí výtvarnou úpravu vybraných knih - objasní význam umění pro člověka	Funkce reklamy a propagačních prostředků a jejich vliv Výtvarná úprava knih	4
Komunikativní kompetence, samostatnost při řešení úkolů - uplatní pravidla z teoretického poučení v ústním a písemném projevu (praktické aplikace v oblasti pravopisu, tvarosloví, lexicologie, syntaxe, dodržování koheze a koherence v soudržnosti textu) - snaží se formulovat své myšlenky srozumitelně a souvisle - pochozí a analyzuje zadání úkolů, stanoví pracovní postup a zvolí vhodnou metodu	Jednotlivé úlohy didaktických testů	15
Celkem		120

4.1.2. Učební osnova – anglický jazyk

Název školy:	Střední průmyslová škola, Trutnov, Školní 101
Název školního vzdělávacího programu:	strojírenství – počítačová grafika
Kód a název oboru vzdělání:	23-41-M/01 strojírenství – počítačová grafika
Forma vzdělávání:	denní
Celkový počet hodin za studium (ročník/z toho cvičení):	16/16 (4/4 – 4/4 – 4/4 – 4/4)
Počátek účinnosti učební osnovy:	1. 9. 2018

4.1.2.1. Pojetí vyučovacího předmětu**4.1.2.1.(a) Obecné cíle**

Cílem vyučování je vytvářet, rozvíjet a prohlubovat řečové dovednosti tak, aby byl absolvent schopen pohotové komunikace v různých životních situacích a dokázal použít cizí jazyk pro profesní účely, pro studium odborné literatury atd. Jazyková výuka prohlubuje všestranné a odborné vzdělávání, obohacuje poznatkovou strukturu a přispívá k rozvoji myšlenkových procesů a samostatné duševní práce. Podmiňuje kvalitu soustavného odborného růstu. Rozvíjí všeobecné kompetence (z oblasti znalosti reálií a kultury studovaného jazyka, rozvíjení osobnosti a studijních návyků). Zároveň podporuje komunikační dovednosti ve zvoleném jazyce. Cílem výuky jazyků je naučit žáky pracovat s informacemi z různých zdrojů, se slovníky, příručkami a využívat tyto zdroje ke studiu jazyka a k prohlubování všeobecných vědomostí a dovedností. Žáci jsou vedeni k vytváření a upevňování potřebnosti celoživotního vzdělávání.

4.1.2.1.(b) Charakteristika učiva

Obsahem výuky, která směřuje k plnění komunikativního vzdělávacího cíle, je systematické rozšiřování a prohlubování znalostí, dovedností a návyků ze základní školy v těchto kategoriích:

Řečové dovednosti

- receptivní řečové dovednosti: poslech s porozuměním monologických i dialogických projevů, čtení textů včetně odborných, práce s textem
- produktivní řečové dovednosti: ústní a písemné vyjadřování situačně i tematicky zaměřené, písemné zpracování textu (reprodukce, osnova, výpisky, anotace atp.), překlad
- interaktivní řečové dovednosti: střídání receptivních a produktivních činností; dialogy; dopis

Jazykové prostředky

- výslovnost (zvukové prostředky jazyka)
- slovní zásoba a její tvoření
- gramatika (tvarosloví a větná skladba)
- grafická podoba jazyka a pravopis
- jazykové reálie související s osvojovanými jazykovými prostředky

Tematické okruhy, komunikační situace a jazykové funkce

- tematické okruhy: osobní údaje, dům a domov, každodenní život, volný čas, zábava, jídlo a nápoje, služby, cestování, mezilidské vztahy, péče o tělo a zdraví, nakupování, vzdělávání, zaměstnání, počasí, Česká republika, anglicky mluvící země a další témata, vycházející z katalogu požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky.
- komunikační situace: získávání a předávání informací, např. sjednání schůzky, objednávka služby, vyřízení vzkazu apod.
- jazykové funkce: obraty při zahájení a ukončení rozhovoru, vyjádření žádosti, prosby, pozvání, odmítnutí, radosti, zklamání, naděje apod.

Poznátky o zemích

- vybrané poznátky všeobecného i odborného charakteru k poznání anglicky mluvících zemí, jejich kultury, tradic a společenských zvyklostí. Informace ze sociokulturního prostředí v kontextu znalostí o České republice

4.1.2.1.(c) Didaktické pojetí výuky

Výuka (čtyři hodiny týdně po čtyři roky) směřuje k cílové úrovni B1 podle Společenského evropského referenčního rámce pro jazyky. Studium končí maturitní zkouškou. v rámci práce s talentovanými žáky a zároveň slabšími žáky jsou připraveny různé metody výuky. Dle možností, podmínek a úrovně žáků zamýšlíme rozdělit žáky do skupin na základě jejich počáteční úrovně v prvním ročníku. Tím bude zajištěna práce s talentovanými žáky (žáci budou pracovat s náročnějšími materiály a budou na ně kladeny vyšší nároky) a zároveň budou podporováni slabší žáci, kteří naopak potřebují látku ještě více

zopakovat a procvičit. Učitel se snaží navodit tvůrčí a přátelskou atmosféru ve třídě, pracuje s učebnicemi odpovídajícími věku, rozumové vyspělosti a zájmu žáků. Vyučující používá při výuce doplňkové materiály, např. plně vybavené a funkční jazykové učebny (magnetofony, videopřehrávače, DVD-přehrávače, multimediální výukové programy atd.). Vhodným zadáním úkolů motivuje žáky k samostatné práci (překladové, studijní a výkladové slovníky, autentické texty, písničky, beletrie, odborná literatura, časopisy, internet, filmy). Vyučující zároveň motivuje žáky ke konverzaci pomocí vhodně zvolených témat. Výuka je orientována k autodidaktickým metodám (samostatné učení žáků) a k sociálně komunikativním aspektům učení (didaktické slovní metody). Žáci jsou motivováni nabídkou zahraničních zájezdů, studijních pobytů a kontaktů se školami v zahraničí a účastí na mezinárodních programech na podporu mládeže v odborném vzdělávání. Žáci jsou zapojováni do projektů a jazykových soutěží, podporuje se vedení jazykového portfolia. v rámci mezipředmětových vztahů jsou vytvářeny podmínky pro částečnou výuku tematických celků vybraných předmětů v cizím jazyce, např. počítačová angličtina, ekonomika v angličtině, terminologie spojená se strojírenstvím.

4.1.2.1.(d) Uplatnění mezipředmětových vztahů

Při výuce anglického jazyka žáci pracují s texty a tématy vycházejícími z poznatků ostatních společenských vědních oborů, např. literatura, občanská nauka, dějepis, ekologie. Při diskusích porovnávají nově získané informace z textů s již v minulosti nabytými v rámci jiných předmětů, formulují svá stanoviska a umí předat anglicky některé informace, které získali v jiných předmětech, ostatním spolužákům. Ve spolupráci s vyučujícími odborných předmětů se na vybraných úkolech a odborných textech připravují na krátké prezentace v anglickém jazyce, procvičují schopnost samostudia technických témat a orientace v odborném textu.

4.1.2.1.(e) Hodnocení výsledků vzdělávání žáků

Cíle jazykové výuky mají různé úrovně a sledují kvality žáka v různých oblastech jeho rozvoje, proto i hodnocení musí být realizováno podle povahy těchto cílů. Daným výstupem studia anglického jazyka je maturitní zkouška ve čtvrtém ročníku. Během studia v jednotlivých ročnících vyučující průběžně kontroluje výsledky učení, včetně domácí přípravy, ústní i písemné, kterou žákům promyšleně zadává. Zařazuje kontrolní didaktické testy osvojeného učiva, zaměřené na poslech a čtení cizojazyčných textů s porozuměním, na gramaticko-lexikální znalost jazykových prostředků. Vede žáky k sebehodnocení. Zařazuje kontrolní písemné práce (1–2 v každém ročníku), které by ověřily schopnost souvislého písemného projevu žáků. Žák je podporován během hodin k samostatnému ústnímu projevu, a to při práci ve dvojicích či skupinách nebo při vyjadřování svých vlastních postojů. Učitel hodnotí gramaticko-lexikální úroveň projevu, obsah projevu a jeho konzistenci. Při řízené konverzaci učitel neopravuje jednotlivé gramatické chyby, ale hodnotí projev jako celek s důrazem na výpovědní hodnotu. Žák se tak více soustředí na obsahovou stránku, má pocit úspěšnosti při vyjádření myšlenky, a to upevňuje jeho sebevědomí a navozuje příjemnou pracovní atmosféru ve výuce. Abychom mohli porovnávat úroveň a zajistit celkovou vysokou úroveň výuky jazyků, píšou žáci srovnávací testy v jednotlivých ročnících. Při vstupu do prvního ročníku procházejí žáci vstupním srovnávacím testem, dle kterého vyučující zhodnotí a přizpůsobí způsob výuky. v závěru každého ročníku píšou závěrečný srovnávací test, který dává obraz o progresu úrovně znalostí jednotlivých žáků, ale i celých tříd a zároveň slouží jako zpětná vazba pro jednotlivé vyučující. Test se skládá ze tří částí: poslech, čtení a gramatika. Každá část je hodnocena známkou s váhou 100 %. Tyto známky se započítávají do celkové klasifikace za druhé pololetí. Při stanovení výsledné známky na vysvědčení vychází vyučující ze známek, které student získá za celé druhé pololetí.

4.1.2.1.(f) Přínosy předmětu v oblasti rozvoje klíčových kompetencí

Žáci jsou vedeni k rozvíjení klíčových kompetencí – především těch ke komunikaci, k učení, k práci a spolupráci s ostatními lidmi, k řešení pracovních i mimopracovních problémů, práci s informačními technologiemi a kompetencí k řešení praktických úkolů a pracovnímu uplatnění. Rozvíjí jejich schopnost přizpůsobit se v různém pracovním prostředí, což zvyšuje šanci na jejich uplatnění na trhu práce. Studium cizího jazyka slouží žákům ke zpřístupnění informací v cizím jazyce (např. na internetu nebo v odborné literatuře) v jejich zaměření (strojírenství, komunikační technologie). v rámci uvědomování si potřeby celoživotního vzdělávání žák rozvíjí pomocí studia cizího jazyka nejen jazykové kompetence, ale uvědomuje si také své postavení nejen v naší společnosti, ale i v celoevropském a celosvětovém kontextu. Je veden k pochopení zvláštností jednotlivých kultur, k toleranci a spolupráci v rámci studentských partnerských výměn, a také k přípravě ke spolupráci se zahraničními partnery v jeho budoucím povolání. Tyto kompetence může žák nacvičovat během každodenní výuky, pokud vede k jeho samostatné práci a možnosti samostatně se projevovat a vyjadřovat. Právě projektová výuka slouží k podpoře samostatné práce žáků a rozvíjí jejich schopnost získávat a zpracovávat materiály z různých zdrojů. Žáci se učí pracovat v týmu, prezentovat svoji společnou práci. Projekty jsou v souladu

s probíranými tematickými celky (např. globální ekologické problémy, klady a zápory EU, novinky v informačních technologiích, realie jazykových oblastí, média, sport, volný čas, cestování).

4.1.2.1.(g) Přínosy předmětu v oblasti aplikace průřezových témat

V rámcovém vzdělávacím programu jsou vyčleněna čtyři průřezová témata, která mají vysoký společenský význam. Navrhovaná metodika zapojení těchto témat do výuky:

Občan v demokratické společnosti

Práce s texty, dokumentárními filmy zaměřenými na evropský a světový kontext, budování a fungování EU, protiklady a zvláštnosti jednotlivých kultur, upozornění na přetrvávající nedemokratické systémy. K podpoře výchovy k demokratickému občanství jsou volena i témata žákovských projektů. Vést žáky k zamyšlení nad demokratickým i nedemokratickým chováním, v rozhovorech ovlivňovat nekritické přijímání médií. Zdůrazňovat zdvořilosti a slušnost, multikulturní výchovu.

Člověk a životní prostředí

Aktivity (čtení, psaní, poslech, konverzace) spojené s ochranou přírody, s globálními problémy (oteplování, mizení deštných pralesů, přelidnění, nedostatek pitné vody, země třetího světa), porovnávání přístupu k ochraně životního prostředí v jednotlivých zemích. Výchova k vlastnímu ekologickému chování (projektová výuka).

Člověk a svět práce

Práce s informacemi, které žákům pomůžou v orientaci na trhu práce (perspektivní obory, obory s převládající nezaměstnaností), znalosti jednotlivých oborů, vedení k sebekritičnosti a posouzení vlastních schopností a možností, vedoucích k správnému rozhodnutí při výběru budoucího povolání. Nácvik dovednosti prezentovat vlastní osobu v souvislosti s hledáním zaměstnání.

Informační a komunikační technologie

Zapojením informačních a komunikačních technologií do výuky (používání internetu, CD-ROM, DVD, multimediální výukové programy). Nutnost používání jazyka pro studium odborné literatury a samostudium. Zadávání skupinových projektů a multimediálních prezentací, které žáky motivuje k používání ICT prostředků. Žáci oboru strojírenství se zabývají technickými tématy, zejména v oblasti matematiky, fyziky. Pomocí prezentace projektů z těchto předmětů nacvičují klíčové kompetence. Žáci řeší úkoly z odborné literatury a procvičují odborný jazyk při samostudiu technických témat úrovně B1.

4.1.2.2. Rozpis učiva a realizace kompetencí

4.1.2.2.(a) 1. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
- Rozumí přiměřeným souvislým projevům (jestliže mluvčí hovoří pomalu, se zřetelnou výslovností a dostatečně dlouhými pauzami) <u>Porozumí školním a pracovním pokynům</u> <u>Zaznamená vzkazy volajících</u> <u>Rozpozná význam obecných sdělení a hlášení</u>, rozumí otázkám a pokynům vysloveným pomalu a zřetelně <u>Čte s porozuměním věcně i jazykově přiměřené texty, orientuje se v textu</u>, v krátkých článkách o li-dech v běžných situacích <u>Přeloží jednoduchý text a používá slovníky i elektronické</u> <u>Vyřeší řadu běžných denních situací, které se mohou odehrát v cizojazyčném prostředí</u> <u>Požádá o upřesnění nebo zopakování sdělené informace, pokud nezachytí přesně význam sdělení</u> <u>Vyplní jednoduchý formulář</u> (o sobě a své rodině) - Dokáže vyhledat z jednoduchého textu klíčové a základní údaje	Řečové dovednosti Receptivní – poslech s porozuměním jednodušších textů (dialogy k tématům všedního dne, kratší monology) Receptivní – čtení: čtení textu, porozumění, doplnění výrazů do mezer, práce s textem s menším výskytem odborných výrazů Produktivní – ústní: reprodukce krátkého textu, rozhovor o vlastní práci, tematicky zaměřené mluvení Produktivní – písemné: jednoduchý překlad a reprodukce daného textu Interaktivní – tematicky zaměřené práce se situačním obrázkem, popis jednoduchých událostí a osob.	46

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>Vyjadřuje se ústně i písemně k tématům osobního života</u> - komunikuje v jednoduché podobě, dorozumí se v jednoduchých situacích / obchod, popis cesty, popis osoby, základní údaje o sobě a členech rodiny - Rozumí a vhodně aplikuje údaje o cenách, čase a s čísly - Napíše jednoduchý text na pohlednici, několik vět o sobě a své rodině, o svém volném čase	Tematické okruhy, jazykové funkce Osobní údaje Základní údaje o své rodině Rodinní příslušníci Popis osoby Každodenní život Volný čas, zábava Dům a domov Jazykové funkce: obraty a fráze při seznámení, vítání, loučení, při popisu. Formulace stručného, jednoduchého hodnocení (věc, osoba, událost) a vyjádření jednoduchého přání.	40
<u>Vyslovuje srozumitelně co nejlépe přirozené výslovnosti, rozlišuje základní zvukové prostředky daného jazyka a koriguje odlišnosti zvukové podoby jazyka</u> - Seznamuje se s gramatickými jevy v kontextu tematických celků, průběžně testuje své znalosti a dovednosti - Rozumí základním gramatickým časům, aplikuje je při konverzaci a v psané podobě - Uvědomuje si nutnost používání členů, aplikuje číselné a časové údaje, používá vhodné předložky, uvědomuje si počitatelnost a nepočitatelnost podstatných jmen	Jazykové prostředky Upevňování správné výslovnosti (výslovnostní cvičení) Rozvoj slovní zásoby, práce se slovníkem Gramatické jevy: Přítomný čas prostý Postavení příslovčí frekvence ve větě Přítomný čas průběhový Množství – little, few, much many Počitatelnost a nepočitatelnost podstatných jmen Základní členy a některé zvláštnosti Budoucí čas prostý a vazba going to Minulý čas prostý Minulý čas průběhový Vazba used to	50
Celkem		136

4.1.2.2.(b) 2. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
- Čte kratší a jednodušší texty plynule <u>Pronese jednoduše zformulovaný monolog před publikem</u> <u>Nalezne v promluvě hlavní a vedlejší myšlenky a důležité informace</u> <u>Rozumí přiměřeným souvislým projevům a diskusím rodilých mluvčích pronášeným v pomalejším tempu</u> - Rozumí jednoduchým návodům a instrukcím - Porozumí zadáním a úkolům v jazykových cvičeních a při jejich vypracování se těmito pokyny řídí	Řečové dovednosti Receptivní – poslech s porozuměním delších monologů a dialogů Receptivní – čtení: čtení různých textů (z časopisů pro mládež, internetu), kontrola porozumění na základě připojených úkolů Produktivní – ústní: interpretace informací získaných v textech, mluvení zaměřené na stránku popisnou a informativní Produktivní – písemné: překlad textu, jeho reprodukce vlastními slovy,	40

<u>Vypráví jednoduché příběhy, zážitky</u> <u>Vyměňuje si informace, které jsou běžné při neformálních hovorech</u> <u>Při pohovorech, na které je připraven, kladé vhodné otázky a reaguje na dotazy tazatele</u>	jednoduché písemné zpracování, reakce na dopis, e-mail, formulování odpovědí v anketě Interaktivní – vedení jednoduché diskuse se spolužáky, řízený dialog na dané téma	
<u>Vyjadřuje se ústně i písemně k tématům osobního života</u> • Domluví se při provádění rutinních úkolů, vyžadujících výměnu informací o známých tématech a činnostech • Reaguje na otázky k daným tématům a formuluje jednoduché odpovědi • Formuluje omluvu, prosbu, jednoduché vysvětlení problému. Vysvětlí jednoduše svůj postoj, stanovisko, názor • Hovoří souvisle alespoň jednu minutu na dané a předem probrané téma • Popíše v jednoduchých větách událost, aspekty každodenního života • Vyplní základní formuláře a dotazníky	Tematické okruhy, jazykové funkce Vlastnosti člověka Vztahy mezi lidmi a jejich ideály Služby, nakupování, v obchodě Oblečení, móda Hotel, cestování Dovolená Jídlo a nápoje, v restauraci Sporty a hry – mimoškolní aktivity, aktivity při dovolené Počítačová grafika (základní orientace v tématu) Jazykové funkce – obraty při rozhovoru (vyjádření zdvořilosti), vyjádření pozvání, omluvy, odmítnutí, jednoduchého názoru, vyřízení vzkazu.	46
<u>Komunikuje s jistou mírou sebedůvěry a aktivně používá získanou slovní zásobu včetně vybrané frazeologie v rozsahu daných tematických okruhů, zejména v rutinních situacích každodenního života a vlastních zálib</u> • Vyslovuje zřetelně a srozumitelně • Rozumí zadání gramatických cvičení v anglickém jazyce a pracuje podle nich • Seznamuje se s gramatickými jevy v kontextu tematických celků, průběžně testuje své znalosti a dovednosti	Jazykové prostředky Důraz na správnou výslovnost starých i nových slovních obrátů Rozvoj slovní zásoby vzhledem k tematickým okruhům, základní odborné výrazy k oboru strojírenství – počítačová grafika Gramatické jevy: Tvorba vět a jednoduchých souvětí Způsobová slovesa a jejich opisy Časy: • předpřítomný prostý • předpřítomný průběhový • předminulý prostý • předminulý průběhový • budoucí průběhový Trpné rody u všech probraných časů Tázací dovětky Nepřímá řeč	50
Celkem		136

4.1.2.2.(c) 3. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>Rozumí souvislým projevům a diskusím rodilých mluvčích pronášených ve standardním hovorovém tempu</u>	Řečové dovednosti Receptivní – poslech s porozuměním delších monologů a dialogů s obtížnějšími	45

<u>Vyhledává, zformuluje a zaznamenává informace nebo fakta týkající se studovaného oboru</u> <u>Vyjádří písemně svůj názor na text</u> Čte s porozuměním věcně i jazykově přiměřené texty, nalézá hlavní ale i méně podstatné informace a myšlenky <u>Přednese připravenou prezentaci ze svého oboru a reaguje na jednoduché dotazy publika</u> <u>Popíše své pocity, sdělí a zdůvodní svůj názor</u> <u>Zapojí se do odborné debaty nebo argumentace, týká-li se známého tématu</u> <u>Přeformuluje a objasní pronesené sdělení a zprostředkuje informaci dalším lidem</u> <u>Uplatňuje různé techniky čtení textu</u> <u>Ověří si i sdělí získané informace písemně</u>	gramatickými strukturami a rozsáhlejší slovní zásobou Receptivní – čtení: čtení různých textů za použití různých metod čtení, cílené vyhledávání informací v různých textech i odborných, kontrola porozumění na základě připojených úkolů Produktivní – ústní: argumentace, zdůvodnění, vyjádření vlastního názoru, krátký monolog na dané téma Produktivní – písemné: reprodukce textu vlastními slovy, připojení vlastního stanoviska a jeho písemné zpracování, vypracování vlastního životopisu, formálního dopisu, dotazníku Interaktivní – vedení diskuse k tématu, obhajování vlastních postojů, metoda řízeného rozhovoru (personální pohovor, návštěva ordinace, vyjádření stavu, pocitů)	
Zdůvodní a vysvětlí názory, plány a postoje i k obecným celospolečenským problémům <u>Vyjadřuje se k tématům z oblasti zaměření studijního oboru</u> <u>Řeší pohotově a vhodně standardní řečové situace i jednoduché a frekventované situace týkající se pracovní činnosti</u> <u>Domluví se v běžných situacích, získá a poskytne informace</u>	Tematické okruhy, jazykové funkce Člověk a společnost (postavení mladých lidí ve společnosti, generační problémy) Člověk a příroda, počasí Globální problémy Člověk a zdraví (zdraví a nemoci, systém zdravotní péče, prevence) Člověk a vzdělání (škola, systém vzdělávání, rozdíly ve vzdělávání, budoucí kariéra a práce. Počítačová grafika – obor, který jsem si vybral Svět práce (druhy práce, výhody a nevýhody různých zaměstnání, trh práce) Jazykové funkce: obraty a fráze k jednotlivým tématům, vyjádření pocitů a emocí, postojů (přání, radost, lítost, zklamání, modality, podmínky)	46
<u>Uplatňuje základní způsoby tvoření slov v jazyce</u> <u>Dodržuje základní pravopisné normy v písemném projevu, opravuje chyby</u> - Vyjadřuje se nejen v jednoduchých větách, ale používá i souvětí - Seznamuje se s gramatickými jevy v kontextu tematických celků, průběžně testuje své znalosti a dovednosti - Uvědomuje si nutnost používání gramatických jevů v běžné řeči a je schopen najít vlastní chyby a nedostatky	Jazykové prostředky Upevňování správné výslovnosti Rozvoj slovní zásoby, práce s odborným slovníkem. Gramatické jevy: Modální slovesa (min. a přít. infinitiv, opisy) Věty - podmínkové - přací - časové - účelové Vazba have st. done Infinitivní vazby (vazba podmětu a předmětu s přísudkem)	45
Celkem		136

4.1.2.2.(d) 4. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
- Rozumí hlavnímu smyslu jasné standardní řeči o známých záležitostech, s nimiž se setkává ve škole a ve volném čase - Rozeznává emotivní význam mluveného projevu (např. ironii, nadsázku) <u>Zaznamenává písemně podstatné myšlenky a informace z textu, zformuluje vlastní myšlenky a vytvoří text o událostech a zážitcích v podobě popisu, sdělení, dopisu, vyprávění</u> - Rozumí textům psaným běžně užívaným jazykem nebo jazykem vztahujícím se k jeho odborné činnosti <u>Přeloží text a používá slovníky i elektronické</u> - Aplikuje znalost gramatických jevů i slovní zásoby (např. znalost tvoření slov pomocí přípon), která vede k pochopení složitějšího textu i bez 100% znalosti slovní zásoby <u>Vyjadřuje se téměř bezchybně v běžných předvídatelných situacích</u> <u>Dokáže experimentovat, zkoušet a hledat způsoby vyjádření srozumitelné pro posluchače</u> <u>Zapojí se do hovoru i bez přípravy</u>	Řečové dovednosti Receptivní – poslech časově náročnější s porozuměním (důraz na pamatování informací, střídání témat, zápis informací během poslechu) Receptivní – čtení: práce s časově náročnějšími texty (střídání témat, rozlišení rychlého čtení a podrobného čtení), práce s delšími odbornými texty Produktivní – ústní: interpretace statistických údajů, mluvení zaměřené situačně a tematicky, improvizace v monologu i dialogu, přechod od konkrétního k obecnému. Formulace při hodnocení jiných a sebehodnocení Produktivní – písemné: výpisky informací při poslechu i čtení, volný překlad delšího textu, detailní překlad části odborného textu Interaktivní – konverzace formou metody řízeného rozhovoru (schopnost střídat témata, pohotovost)	40
<u>Používá stylisticky vhodné obraty umožňující nekonfliktní vztahy a komunikaci</u> - Použije jazykové obraty a fráze tak, aby popsal zážitky, události, naděje i své ambice - Podá informace k ději knihy, filmu. <u>Prokazuje faktické znalosti především o geografických, demografických, hospodářských, politických, kulturních faktorech anglicky mluvících zemí včetně vybraných poznatků studijního oboru a uplatňuje je také v porovnání s reáliemi mateřské země</u> <u>Uplatňuje v komunikaci vhodně vybraná socio-kulturní specifika daných zemí</u>	Tematické okruhy, jazykové funkce Svět práce Vztahy (mezi lidmi, ve společnosti, ideály) Komunikace Média Moderní technologie, věda a technika v souvislosti s vybraným oborem Státní svátky Poznatky o zemích z jednotlivých anglicky mluvících zemí (oblast kultury, tradice, literatury, umění, svátků v kontextu znalostí o České republice) Česká republika Multikulturní svět Jazykové funkce: obraty a fráze k jednotlivým tématům, projevy pochopení, vstřícnosti, podpory při komunikaci	50
<u>Odhaduje význam neznámých výrazů podle kontextu a způsobu tvoření</u> <u>Používá opisné prostředky v neznámých situacích, při vyjadřování složitých myšlenek</u> <u>Používá vhodně základní slovní zásobu ze svého studijního oboru</u> Zhodnotí úroveň svého gramatického projevu a analyzovat v něm své chyby	Jazykové prostředky Upevňování správné výslovnosti Rozvoj slovní zásoby četbou, aplikací gramatických jevů, systematizování odborné slovní zásoby Práce s idiomy v textu Gramatické jevy: Gerundia a participia Slovesa, podstatná a přídavná jména s předložkovými vazbami	30

Seznamuje se s gramatickými jevy v kontextu tematických celků, průběžně testuje své znalosti a dovednosti	Infinitivní a gerundiální vazby Nejfrekventovanější frázová slovesa	
Celkem		120

4.1.3. Učební osnova – dějepis

Název školy:

Název školního vzdělávacího programu:

Kód a název oboru vzdělání:

Forma vzdělávání:

Celkový počet hodin za studium:

Počátek účinnosti učební osnovy:

Střední průmyslová škola, Trutnov, Školní 101
strojírenství – počítačová grafika

23-41-M/01 strojírenství

denní

2/0 (2/0 – 0/0 – 0/0 – 0/0)

1. 9. 2018

4.1.3.1. Pojetí vyučovacího předmětu

4.1.3.1.(a) Obecné cíle

Dějepis je na středních odborných školách součástí společenskovední složky všeobecného vzdělávání, protože plní nezastupitelnou integrující roli při začleňování mladého člověka do společnosti. Vychází z poznatku soudobých historických věd, a proto vytváří žákovu historické vědomí. Zároveň systematizuje různorodé historické informace, s nimiž se žák ve svém životě setkává (v masmédiích, v umění, při obecné výměně informací aj.), a sehrává tak významnou úlohu v rozvoji jeho občanských postojů a samostatného myšlení.

Výuka dějepisu v odborném školství navazuje na znalosti žáku získané v základním vzdělávání a dále je rozvíjí tak, aby žáci na základě poznání minulosti hlouběji porozuměli současnosti. Dějepis spoluvytváří demokratické postoje žáku, přispívá k eliminaci netolerantních postojů, k samostatnému kritickému myšlení a odpovědnému jednání.

Žák musí být veden tak, aby:

- dovedl vyhledávat různé zdroje informací o historii a uměl s nimi pracovat (verbální, ikonické, kombinované);
- uvědomil si, jakým historickým vývojem vznikla dnešní podoba světa, a to hlavně v evropském kulturním okruhu;
- získal poznatky o národních dějinách, uvědomoval si svou národní a státní příslušnost;
- dovedl zařadit regionální a národní dějiny do evropského a světového kontextu;
- byl kritický, odpovědný a schopný si tvořit samostatný úsudek založený na nezbytných faktografických znalostech a intelektových dovednostech;
- jednal v souladu s demokratickými občanskými ctnostmi, respektoval lidská práva, chápal meze lidské svobody a tolerance, jednal solidárně a odpovědně, aby nositele jiných názoru nepovažoval za nepřítel, aby sebou nenechal manipulovat;
- získal komunikativní dovednosti včetně správného používání historické terminologie, spisovného jazyka a stylistické úrovně svého projevu;
- porozuměl vztahu člověka a přírody v plynutí historického času, aby byl schopen soucítit s mimolidskou přírodou a zastával praktické postoje při její ochraně;
- chápal hodnotu historických a kulturních památek a byl ochoten podílet se na jejich ochraně.

4.1.3.1.(b) Charakteristika učiva

Učivo tvoří systémový výběr z českých a obecných dějin tvořený na základě významných historických pojmů. Důraz je kladen na dějiny moderní doby, zejména na 20. století.

Učivo předmětu dějepis se skládá ze 4 částí, které na sebe navazují. v první oblasti, která se nazývá „Člověk v dějinách“, žák dovede objasnit hlavní smysl poznávání minulosti, vysvětlit variabilitu výkladů minulosti, dovede uvést příklady kulturního přínosu starověkých civilizací, dovede charakterizovat antickou kulturu, judaismus a křesťanství, vysvětlit jejich vliv na formování evropské civilizace, vysvětlit počátky české státnosti ve středověku, objasnit nerovnoměrnost historického vývoje v Evropě, charakterizuje středověký stát, společnost, křesťanskou církev a středověkou kulturu – umění renesance, baroka a klasicismu.

Ve druhé části „Novověk 19. století“ vysvětlí na příkladu občanských revolucí boje za občanská práva, dovede objasnit vznik novodobého českého národa, popíše česko-německé vztahy, objasní způsob vzniku národních států.

Ve třetí části „Novověk 20. století“ dokáže vysvětlit rozdělení světa v důsledku koloniální expanze rozpory mezi velmocemi, popsat dopad I. světové války na lidi a objasnit významné změny ve světě po válce, dokáže charakterizovat složitý vývoj v Evropě a ve světě mezi dvěma válkami, vysvětlit vznik Československa, objasnit vývoj česko-německých vztahů, projevy a důsledky velké hospodářské krize, vysvětlit vztahy mezi velmocemi přede a po druhé světové válce, dovede charakterizovat válečné zločiny, holocaust.

Ve čtvrté části Soudobý svět žák dovede objasnit uspořádání světa po druhé světové válce, objasní pojmy demokracie, diktatura, studená válka, charakterizuje komunistických režimů v ČSR, v celém komunistickém bloku, popíše vývoj ve vyspělých demokraciích, popíše dekolonizaci a objasní problémy třetího světa, vysvětlí rozpad sovětského bloku, uvede příklady úspěchů vědy a techniky ve 20. století.

4.1.3.1.(c) Didaktické pojetí výuky

Výuka dějepisu má být pro žáka zajímavá a pozitivně motivující, má žáka aktivizovat, má rozvíjet jeho intelektové a komunikativní dovednosti a pozitivně ovlivňovat jeho hodnotovou orientaci, proto se doporučuje využívat širokého spektra metod, např. slovních (přednáška, rozhovor, diskuse, výklad). Dále je třeba se zaměřit na formy výuky, které podporují skupinovou práci žáků na projektovém učení, na práci s mapami, s informacemi z internetu, práce s CD, DVD, knihami a časopisy, žáci budou prezentovat své seminární práce, referáty, projekty a naučí se chápat dějiny v souvislostech.

4.1.3.1.(d) Uplatnění mezipředmětových vztahů

Dějepis vstupuje do častých transversálních vazeb s jinými vyučovacími předměty, které vytvářejí kurikulum středních škol. Jde o předměty, jež jsou součástí společenskovědního, jazykového, estetického, a dokonce i přírodovědného vzdělávání. Tyto transversální vazby jsou dány historickou povahou lidské sociální i individuální skutečnosti, na úrovni školní pak mimo jiné tím, že dějepis je schopen včleňovat jinak samostatně pojímané informace do dějinných souvislostí.

4.1.3.1.(e) Hodnocení výsledků vzdělávání žáků

Hodnocení ústního (minimálně jednou za pololetí) i písemného zkoušení vyplývá ze školního klasifikačního řádu. Doporučuje se používat rovněž slovní hodnocení (učitelem i žákem), neboť slouží k sebehodnocení a motivuje k další práci. Vyučující hodnotí kultivovaný jazykový projev, osvojené vědomosti, schopnost orientovat se v historických souvislostech, aktivitu ve vyučovací hodině.

4.1.3.1.(f) Přínosy předmětu v oblasti rozvoje klíčových kompetencí

Komunikativní kompetence – učí žáky porozumět „jinakosti“ lidí a přemýšlet o rozdílných hodnotách, které lidé preferují; umožňuje porozumět kulturním základům jednotlivých civilizací, uvědomovat si jejich odlišnosti, a tím přispívat k dialogu mezi nimi. Kultivuje vyjadřovací schopnosti žáků, vytváří dovednosti vést dialog.

Personální kompetence – přispívá velmi podstatně k výchově k demokratickému a aktivnímu občanství, spoluvytváří hodnotový systém žáků a umožňuje jim tak sociální, politickou, mravní a estetickou orientaci, učí je chápat a oceňovat obecně uznávané lidské hodnoty, především ty, jež mají rozhodující význam v moderním světě, tj. demokracie, svoboda, spravedlnost, tolerance a solidarita.

Sociální kompetence – prostřednictvím historického vědomí se jedinec začleňuje do společnosti, rozvíjí porozumění lidskému světu jako sociální skutečnosti vyvíjející se v čase a prostoru.

Samostatnost při řešení úkolů – spoluvytváří schopnost porozumět jinému stanovisku, nalézat jeho východiska a chápat jeho dobové a jiné souvislosti.

Využití prostředků informačních a komunikačních technologií – žák získává informace z online zdrojů.

Pracovní uplatnění – vytváří systémově vybraný soubor základních, tj. sociálně potřebných faktografických znalostí ze všech oblastí života společnosti a sociálních, politických, ekonomických a kulturních pojmů.

4.1.3.1.(g) Přínosy předmětu v oblasti aplikace průřezových témat

Občan v demokratické společnosti – při poznávání světových i národních dějin je možno žáky vést k demokratickému občanství, ke schopnosti orientovat se v médiích, využívat je a kriticky hodnotit. Vést je k tomu, aby nemysleli jen na sebe, ale aby se zajímali i o zájmy veřejné, aby si vážili materiálních a duchovních hodnot, příznivého životního prostředí, jež by měli chránit a uchovat pro budoucí generace. Vést je také k tomu, aby dokázali odolávat názorové manipulaci, aby dovedli jednat s lidmi, diskutovat o citlivých nebo kontroverzních otázkách, hledat kompromisní neagresivní řešení.

Člověk a životní prostředí – v hodinách dějepisu se žák učí poznávat svět a lépe mu rozumět. Je upozorňován na fakt, že člověk je občansky i profesně odpovědný za stav životního prostředí, neboť např. pokrok v průmyslu a války naše životní prostředí ovlivňují negativně. Žák se proto musí naučit pracovat s informacemi efektivně, aby se mohl orientovat v současných globálních problémech lidstva.

Člověk a svět práce – ve výuce dějepisu se žák učí komunikovat, pracovat s informačními médii, obhajovat svůj názor, seznamuje se s vývojovými zvláštnostmi regionu, jež mu mohou pomoci orientovat se na trhu práce i v životě.

Informační a komunikační technologie – žák je veden i v hodinách dějepisu k tomu, aby aktivně využíval při přípravě a realizaci referátu informačních a komunikačních technologií.

4.1.3.2. Rozpis učiva a realizace kompetencí

4.1.3.2.(a) 1. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>objasní smysl poznávání dějin a variabilitu jejich výkladů</u> - popíše vytváření „lidského světa“ a objasní jeho vztah k přírodnímu prostředí v pravěku - objasní nerovnoměrnost historického vývoje v pravěku	1. Člověk v dějinách (dějepis) poznávání dějin, význam poznávání dějin, variabilita výkladů dějin	1
<u>uvede příklady kulturního přínosu starověkých civilizací, judaismu a křesťanství</u> - charakterizuje materiální a duchovní kulturu starověkých civilizací - vysvětlí charakter civilizací na Blízkém východě, včetně židovské - popíše krétskou a mykénskou kulturu a ocení její přínos pro řeckou antickou kulturu - porovná hellénskou dobu s klasickým obdobím - rozpozná příčiny krize římské republiky, vysvětlí vznik císařství - popíše budování římského impéria - objasní krizi římského impéria	starověk	3

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>popíše základní – revoluční změny ve středověku a raném novověku</u> • posoudí úlohu byzantského státu • objasní vznik a vývoj evropských státních útvarů • objasní vznik států ve střední Evropě • vysvětlí pojem Svatá říše římská • objasní konstituování katolické církve • objasní základní rysy agrární revoluce, urbanizace a kolonizace • charakterizuje vnitřní poměry českého státu ve vrcholném středověku • posoudí přínos arabského světa pro evropskou kulturu • charakterizuje stav církve ve 14. století • vysvětlí Husův střet s církví • vymezí úpadek lucemburské moci za Václava IV. • Vysvětlí soupeření Anglie a Francie, charakterizuje stoletou válku	středověk a raný novověk (16.-18. stol.) a křesťanství	5
• objasní pojmy • objasní příčiny a technické předpoklady objevných plaveb a posoudí jejich následky • charakterizuje stavovskou monarchii, absolutistický stát, parlamentarismus • popíše politické rozdělení Evropy na katolický a reformační blok • popíše příčiny a průběh třicetileté války • objasní počátky absolutismu v Evropě v 16. století • charakterizuje habsburskou monarchii 17. a 18. století • objasní úsilí Habsburků na českém trůně • charakterizuje barokní kulturu a její projevy	Raný novověk • renesance, humanismus, reformace • zámořské objevy • raně novověký stát • třicetiletá válka • vývoj evropských velmocí • český stát v raném novověku • kultura	8

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>na příkladu významných občanských vysvětlí boj za občanská i národní práva a vznik občanské společnosti</u> <u>objasní vznik novodobého českého národa a jeho úsilí o emancipaci</u> <u>popíše česko-německé vztahy a postavení Židů a Romů ve společnosti 18. a 19.stol.</u> - posoudí význam a vliv Velké francouzské revoluce - zhodnotí význam lidských a občanských práv - objasní charakter napoleonské vlády <u>charakterizuje proces modernizace společnosti</u> - popíše proces vznik USA a charakterizuje Prohlášení nezávislosti a americkou ústavu - zhodnotí význam industrializace a vědeckých a technických inovací - objasní revoluci 1848 - vysvětlí sociální hnutí - popíše proces konstituování novodobého českého národa a objasní česko-německé vztahy - vysvětlí způsob sjednocování Německa a Itálie <u>popíše evropskou koloniální expanzi</u> - vysvětlí mezinárodní vztahy v předvečer první světové války - objasní pojmy liberalismus, konzervatismus, socialismus, marxismus, bolševismus, radikalismus, demokracie	Novověk - osvícenství - velká francouzská revoluce - napoleonské války - americký boj za nezávislost - modernizace společnosti - změny sociální struktury evropské společnosti - národní hnutí 19. století - vznik velkých „národních“ států - moderní kolonialismus - soupeření evropských velmocí v 19. století	12
<u>vysvětlí rozdělení světa v důsledku koloniální expanze a rozpory mezi velmocemi</u> <u>popíše První světovou válku a objasní významné změny ve světě po válce</u> - vysvětlí vliv války na vojáky na frontách i civilisty v zázemí - charakterizuje první československý odboj - vysvětlí důsledky války - zhodnotí význam ruské revoluce - popíše poválečnou Evropu a vysvětlí selhání versailleského systému	Novověk – 20. Století vztahy mezi velmocemi – pokus o revizi rozdělení světa První světovou válkou, české země za světové války, první odboj, poválečné uspořádání Evropy a světa, vývoj v Rusku	10
<u>charakterizuje první Československou republiku a srovná její demokracii se situací za tzv. druhé republiky, objasní vývoj česko-německých vztahů</u> - vysvětlí vznik republiky 1918 - objasní demokratický charakter a politickou kulturu první Československé republiky	Československo v meziválečném období;	3

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>vysvětlí projevy a důsledky velké hospodářské krize</u> • posoudí vliv hospodářské krize na stabilitu republiky • zhodnotí důsledky konference v Mnichově • popíše cestu nacistů k moci v Německu • charakterizuje fašismus, nacionalistickou ideologii a nacistický totalitarismus • srovná nacistický stalinistický totalitarismus • popíše projevy světové hospodářské krize • vysvětlí rozpad versailleského systému • popíše vznik Protektorátu Čechy a Morava • vysvětlí příčiny druhé světové války a popíše průběh války • objasní válečné zločiny a pojmy např. holocaust, pogrom, ghetto atd. • kriticky posoudí důsledky války	demokracie a diktatura – autoritativní a totalitní režimy, nacismus v Německu a komunismus v Rusku a SSSR; velká hospodářská krize; mezinárodní vztahy ve 20. a 30. letech, růst napětí a cesta k válce; Druhá světová válka, Československo za války, druhý čs. odboj, válečné zločiny včetně holocaustu, důsledky války	5
<u>objasní uspořádání světa po Druhé světové válce a důsledky pro Československo</u> • charakterizuje studenou válku • popíše proces západoevropské integrace • popíše a objasní sovětizaci a unifikaci sovětského bloku <u>charakterizuje komunistický režim v ČSR v jeho vývoji a v souvislostech se změnami v celém komunistickém bloku</u> • vysvětlí vývoj komunistického režimu v Československu včetně procesu demokratizace na konci 60. let <u>popíše vývoj ve vyspělých demokraciích a vývoj evropské integrace</u> • popíše proces dekolonizace • posoudí důsledky zhroutení komunistických režimů v Evropě • vysvětlí význam helsinské Konference o bezpečnosti a spolupráci v Evropě • popíše situaci v Československu na počátku 90. let • objasní integraci ČSFR a ČR do evropských struktur	svět v blocích – poválečné uspořádání v Evropě a ve světě, poválečné Československo; studená válka; komunistická diktatura v Československu a její vývoj; demokratický svět, USA – světová supervelmoc; sovětský blok, SSSR soupeřící supervelmoc; třetí svět a dekolonizace; konec bipolarity Východ-Západ	10

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>popíše rozdělení soudobého světa na civilizační sféry a civilizace, charakterizuje základní světová náboženství</u> <u>vysvětlí s jakými konflikty a problémy se potýká soudobý svět, jak jsou řešeny, debatuje o jejich možných perspektivách</u> • popíše rozvoj vědy, techniky a technologie ve 20. století • posoudí průnik masové kultury do života společnosti a její globální charakter • popíše specifika vývoje v Africe, Indii a v Číně	2. Soudobý svět rozmanitost soudobého světa: civilizační sféry a kultury; nejvýznamnější světová náboženství; velmoci, vyspělé státy, rozvojové země a jejich problémy; konflikty v soudobém světě integrace a dezintegrace	4
<u>objasní postavení České republiky v Evropě a v soudobém světě</u> • charakterizuje vznik a vývoj významných světových a evropských organizací a posoudí jejich význam <u>charakterizuje soudobé cíle EU a posoudí její politiku</u> <u>popíše funkci a činnost OSN a NATO</u> <u>vysvětlí zapojení ČR do mezinárodních struktur a podíl ČR na jejich aktivitách</u> <u>uvede příklady projevů globalizace a debatuje o jejích důsledcích</u>	Česká republika a svět: NATO, OSN; zapojení ČR do mezinárodních struktur; bezpečnost na počátku 21. století, konflikty v soudobém světě; globální problémy, globalizace	3
Celkem		64

4.1.3.2.(b) 2. ročník
předmět není vyučován

4.1.3.2.(c) 3. ročník
předmět není vyučován

4.1.3.2.(d) 4. ročník
předmět není vyučován

4.1.4. Učební osnova – občanská nauka

Název školy:	Střední průmyslová škola, Trutnov, Školní 101
Název školního vzdělávacího programu:	strojírenství – počítačová grafika
Kód a název oboru vzdělání:	23-41-M/01 strojírenství
Forma vzdělávání:	denní
Celkový počet hodin za studium (ročník/z toho cvičení):	3/0 (0/0 – 1/0 – 1/0 – 1/0)
Počátek účinnosti učební osnovy:	1. 9. 2018

4.1.4.1. Pojetí vyučovacího předmětu

4.1.4.1.(a) Obecné cíle

Obecným cílem je příprava studentů na aktivní občanský život v demokratické společnosti. Směřuje především k pozitivnímu ovlivňování jejich hodnotové orientace tak, aby byli slušnými lidmi a informovanými občany svého státu, a aby jednali odpovědně a uvážlivě nejen ku vlastnímu prospěchu, ale též pro veřejný zájem a prospěch. Kultivuje jejich historické vědomí, a tak je učí hlouběji rozumět současnému dění, učí je uvědomovat si vlastní identitu, kriticky myslet, nenechat se manipulovat a co nejvíce porozumět světu, v němž žijí.

4.1.4.1.(b) Charakteristika učiva

Učivo je rozděleno do tematických celků, jež postupují od pochopení člověka coby individua (základy psychologie), přes proces jeho začlenění do společnosti (úvod do sociologie) až po uvědomění si globální odpovědnosti, problémů a možných řešení. Důraz je kladen na otázku politického života společnosti a participace v něm (stát, právo, politické subjekty, ideologie...).

4.1.4.1.(c) Didaktické pojetí výuky

Výuka dějepisu má být pro žáka zajímavá a pozitivně motivující, má žáka aktivizovat, má rozvíjet jeho intelektové a komunikativní dovednosti a pozitivně ovlivňovat jeho hodnotovou orientaci, proto se doporučuje využívat širokého spektra metod, např. slovníků (přednáška, rozhovor, diskuse, výklad). Dále je třeba se zaměřit na formy výuky, které podporují skupinovou práci žáků na projektovém učení, na práci s mapami, s informacemi z internetu, práce s CD, DVD, knihami a časopisy, žáci budou prezentovat své seminární práce, referáty, projekty a naučí se chápat dějiny v souvislostech.

4.1.4.1.(d) Uplatnění mezipředmětových vztahů

Například dějepis vstupuje do častých transversálních vazeb s jinými vyučovacími předměty, které vytvářejí kurikulum středních škol. Jde o předměty, jež jsou součástí společenskovedního, jazykového, estetického, a dokonce i přírodovědného vzdělávání. Tyto transversální vazby jsou dány historickou povahou lidské sociální i individuální skutečnosti, na úrovni školní pak mimo jiné tím, že dějepis je schopen včleňovat jinak samostatně pojímané informace do dějinných souvislostí.

4.1.4.1.(e) Hodnocení výsledků vzdělávání žáků

Hodnocení ústního i písemného zkoušení vyplývá ze školního klasifikačního rádu. Doporučuje se používat rovněž slovní hodnocení (učitelem i žákem), neboť slouží k sebehodnocení a motivuje k další práci. Vyučující hodnotí kultivovaný jazykový projev, osvojené vědomosti, aktivitu ve vyučovací hodině.

4.1.4.1.(f) Přínosy předmětu v oblasti rozvoje klíčových kompetencí

Komunikativní kompetence znamená, že absolventi budou schopni vyjadřovat se přiměřeně účelu jednání, formulovat myšlenky, aktivně se účastnit diskusí, zpracovat texty na běžná i odborná témata a formulovat podstatné myšlenky z textu i projevu jiných lidí.

Personální kompetence znamená, že absolventi budou připraveni reálně posuzovat své fyzické a duševní možnosti, stanovovat si cíle podle svých osobních schopností a zájmů, efektivně se učit a pracovat, využívat zkušenosti jiných a dále se vzdělávat.

Sociální kompetence znamená, že absolventi budou schopni adaptovat se na měnící se životní a pracovní podmínky, pracovat v týmu, přijímat a plnit úkoly a přispívat k vytvoření dobrých mezilidských vztahů.

Samostatné řešení běžných pracovních i mimopracovních problémů tzn., že absolventi budou schopni porozumět úkolu a určit jádro problému, navrhnout způsob řešení a vyhodnotit správnost zvoleného postupu, při řešení problémů uplatňovat různé metody myšlení (logické, matematické).

Využívat prostředky informační a komunikačních technologií a efektivně pracovat s informacemi znamená, že absolventi budou umět získávat informace z otevřených zdrojů (internet), pracovat s informacemi, a to především s využitím prostředků informačních a komunikačních technologií.

Kompetence k pracovnímu uplatnění znamená, že absolventi mají přehled o možnostech uplatnění na trhu práce, reálnou představu o pracovních, platových a jiných podmínkách, jsou schopni vhodně komunikovat s potencionálními zaměstnavateli.

4.1.4.1.(g) Přínosy předmětu v oblasti aplikace průřezových témat

Občan v demokratické společnosti – žáci budou vedeni k vhodné míře sebevědomí a schopnosti morálního úsudku, ke hledání kompromisů mezi osobní svobodou a sociální odpovědností, ke schopnosti odolávat manipulaci, k orientaci v masových médiích (kriticky hodnotit) a k uvážlivému přemýšlení o materiálních a duchovních hodnotách.

Člověk a životní prostředí – žáci budou vedeni k poznávání světa a jeho lepšímu rozumění, k úctě k živé a neživé přírodě a k hospodárnému jednání, které souvisí s ekologickými hledisky.

Člověk a svět práce – žáci budou schopni identifikovat a formulovat vlastní priority, pracovat s informacemi, vyhledávat je a správně využívat, odpovědně se rozhodnout na základě získané informace a verbálně komunikovat při důležitých jednáních.

Informační a komunikační technologie – žáci budou využívat základní aplikační programové vybavení počítače jako podporu pro předmět občanská nauka, informace z otevřených zdrojů (internet).

4.1.4.2. Rozpis učiva a realizace kompetencí

4.1.4.2.(a) 1. ročník

předmět není vyučován

4.1.4.2.(b) 2. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
- objasní, co je tělesná a duševní stránka člověka - charakterizuje jednotlivá období lidského života - objasní a rozliší schopnosti, temperamentní typy a charakter člověka	Člověk v lidském společenství osobnost člověka etapy lidského života a jejich znaky psychické vlastnosti	7
<u>charakterizuje současnou českou společnost, její etnické a sociální složení;</u> <u>vysvětlí význam péče o kulturní hodnoty, význam vědy a umění;</u> <u>popíše sociální nerovnost a chudobu ve vyspělých demokraciích, uvede postupy, jimiž lze do jisté míry řešit sociální problémy; popíše, kam se může obrátit, když se dostane do složité sociální situace;</u> <u>dovede posoudit služby nabízené peněžními ústavy a jinými subjekty a jejich možná rizika;</u>	společnost, společnost tradiční a moderní, pozdně moderní společnost hmotná kultura, duchovní kultura současná česká společnost, společenské vrstvy, elity a jejich úloha sociální nerovnost a chudoba v současné společnosti	12
<u>objasní způsoby ovlivňování veřejnosti;</u> <u>objasní význam solidarity a dobrých vztahů v komunitě;</u>	takt, tolerance, slušné chování řešení krizových finančních situací, sociální zajištění občanů	3
<u>debatuje o pozitivěch i problémech multikulturního soužití, objasní příčiny migrace lidí;</u> <u>posoudí, kdy je v praktickém životě rovnost pohlaví porušována;</u>	rasy, etnika, národy a národnosti; majorita a minority ve společnosti, multikulturní soužití; migrace, migranti, azylanté partnerské vztahy a lidská sexualita	3
<u>objasní postavení církví a věřících v ČR; vysvětlí, čím jsou nebezpečné některé náboženské sekty a náboženský fundamentalismus;</u>	víra a ateismus, náboženství a církve, náboženská hnutí, sekty, náboženský fundamentalismus	6

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
• uvede příklady chráněných území v České republice a v regionech	ochrana přírody a krajiny, chráněná území	3
Celkem		34

4.1.4.2.(c) 3. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>charakterizuje demokracii a objasní, jak funguje a jaké má problémy (korupce, kriminalita...); objasní význam práv a svobod, které jsou zakotveny v českých zákonech, a popíše způsoby, jak lze ohrožená lidská práva obhajovat; dovede kriticky přistupovat k mediálním obsahům a pozitivně využívat nabídky masových médií;</u>	Člověk jako občan principy demokracie jako formy vlády a způsobu rozhodování hlavní způsoby a formy demokratické kontroly státní moci lidská práva, jejich obhajování přístup k informacím, funkce masových médií	8
<u>charakterizuje současný český politický systém, objasní funkci politických stran a svobodných voleb; uvede příklady funkcí obecní a krajské samosprávy; vysvětlí, jaké projevy je možné nazvat politickým radikalismem, nebo politickým extremismem;</u>	pojem státu, národa, národního státu ústava jako nejvyšší zákon státu vymezení politiky, pojem ideologie, základní ideologické proudy politický radikalismus a extremismus	5
<u>vysvětlí, proč je nepřijatelné propagovat hnutí omezující práva a svobody jiných lidí; uvede příklady občanské aktivity ve svém regionu, vysvětlí, co se rozumí občanskou společností; debatuje o vlastnostech, které by měl mít občan demokratického státu;</u>	terorismus formy participace občanů v politickém životě demokratické občanské ctnosti	4
<u>vysvětlí pojem právo, právní stát, uvede příklady právní ochrany a právních vztahů; popíše soustavu soudů v ČR a činnost policie, soudů, advokacie a notářství;</u>	Člověk a právo právo a spravedlnost, právní stát právní řád soustava soudů v České republice notáři, advokáti, soudcové	10
<u>vysvětlí, kdy je člověk způsobilý k právním úkonům a má trestní odpovědnost; popíše, jaké závazky vyplývají z běžných smluv a z vlastnického práva; dovede hájit své spotřebitelské zájmy, např. podáním reklamace; popíše práva a povinnosti mezi dětmi a rodiči, mezi manželi; popíše, kde může o této oblasti hledat informace nebo získat pomoc při řešení svých problémů; objasní postupy vhodného jednání, stane-li se obětí nebo svědkem jednání, jako je šikana, lichva, násilí, vydírání atp.;</u>	právo vlastnické, odpovědnost za škodu právní odpověď trestní odpovědnost, orgány činné v trestním řízení, specifika trestné činnosti mladistvých	7
Celkem		34

4.1.4.2.(d) 4. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>charakterizuje současnou českou společnost a její strukturu</u> <u>vysvětlí funkce kultury, doloží význam vědy a umění</u>	Člověk a svět (praktická filozofie) společnost, tradiční a moderní, pozdně moderní společnost hmotná kultura	5
<u>vysvětlí, jaké otázky řeší filozofie;</u> <u>dovede používat vybraný pojmový aparát filozofie, tj. ten, který byl součástí učiva;</u> <u>dovede pracovat s jemu obsahově a formálně dostupným filozofickým textem;</u> <u>debatuje o praktických filozofických a etických otázkách, a to s využitím vhledu do díla významných představitelů filozoficko-etického myšlení</u>	lidské myšlení v předfilozofickém období, mýtus vznik filozofie a základní filozofické problémy hlavní filozofické disciplíny proměny filozofického myšlení v dějinách na konkrétním příkladu objasnit, jak probíhá mravní rozhodování člověka a na jakých faktorech závisí	20
<u>vysvětlí, proč jsou lidé za své názory, postoje a jednání odpovědní jiným lidem</u>	na konkrétních příkladech charakterizovat úlohu svědomí v lidském vědomí na příkladu konkrétní situace ilustrovat, jak lze chápat pocit a pojem viny	5
Celkem		30

4.1.5. Učební osnova – fyzika

Název školy:	Střední průmyslová škola, Trutnov, Školní 101
Název školního vzdělávacího programu:	strojírenství – počítačová grafika
Kód a název oboru vzdělání:	23-41-M/01 strojírenství
Forma vzdělávání:	denní
Celkový počet hodin za studium (ročník/z toho cvičení):	4/0 (2/0 – 2/0 – 0/0 – 0/0)
Počátek účinnosti učební osnovy:	1. 9. 2018

4.1.5.1. Pojetí vyučovacího předmětu**4.1.5.1.(a) Obecné cíle**

Žák využívá fyzikálních poznatků v praktickém životě a vysvětlí jejich význam v praxi. Provádí pokusy a měření, zpracovává získané údaje, porovnává je s teorií a fyzikální poznatek vysvětlí. Dále je žák schopen popsat matematické vztahy mezi fyzikálními veličinami, vysvětlit význam fyzikálních konstant ve vztazích. Řeší fyzikální úlohy a problémy. Dokáže vysvětlit fyzikální princip činnosti technických zařízení. Vytvoří fyzikální model reálné situace (zjednodušení, popis fyzikálními veličinami, rozlišení proměnných a stálých parametrů, výběr fyzikálního zákona). Formuluje závěry z popisu fyzikálního děje. Vyhledává a odečítá hodnoty veličin z tabulek, sestaví graf závislosti dvou veličin, odečítá z grafů hodnoty veličin.

4.1.5.1.(b) Charakteristika učiva

Vyučovací předmět fyzika je koncipován jako všeobecně vzdělávací předmět s úzkou vazbou k odborné složce vzdělávání. Učivo navazuje na poznatky a dovednosti získané na základní škole. Fyzikální vzdělávání směřuje k tomu, aby žák uměl správně používat fyzikální pojmy, dokázal vysvětlit fyzikální jevy, rozlišoval fyzikální realitu a fyzikální model, řešil fyzikální problémy, prováděl jednoduchá fyzikální měření, zpracovával jejich výsledky a dokázal uplatnit fyzikální poznatky v odborném vzdělávání a v praktickém životě.

Učivo je strukturováno do tematických celků. Úvodním tématem v prvním ročníku je mechanika. Žáci poznají druhy pohybů těles a základní zákony mechaniky. Další část tvoří tematický celek molekulová fyzika a termika, která prohloubí poznatky o stavu těles z hlediska jejich mikrostruktury. Žáci pracují s pojmy vnitřní energie, stavové změny, děje v plynech, deformace pevných látek, teplotní roztažnost látek změny skupenství látek. Třetím tématem je mechanickému kmitání, vlnění a akustika.

Ve druhém ročníku studium pokračuje tématem elektřina a magnetismus, kde se žáci seznámí se základními veličinami elektrického pole a magnetického pole, s principem vedení elektrického proudu v různých materiálech, s principem vzniku střídavého proudu a vzniku elektromagnetického vlnění. Dále navazuje optika, kdy se žáci seznámí s vlnovou a geometrickou optikou. Další kapitolou je fyzika mikrosvěta, kde žáci získají poznatky z kvantové, atomové a jaderné fyziky, které jsou základem moderní fyziky. Dále se žáci seznámí se základními principy Einsteinovy speciální teorie relativity. Závěr patří astrofyzice, a to zejména sluneční soustavě, vzniku a vývoji hvězd.

4.1.5.1.(c) Didaktické pojetí výuky

Předmět fyzika přispívá k chápání přírodních jevů a jejich souvislostí v přírodě, podněcuje zvědavost a přemýšlení o světě kolem nás. Při výuce fyziky jsou využívány běžné metody a formy skupinové výuky (výklad, demonstrace, použití zpětné projekce). Důležitá je týmová práce v laboratorních cvičeních, kde pracují s pomůckami umožňujícími provádět jednoduché pokusy (žakovské soupravy). Žáci jsou vedeni také k samostatné práci formou domácích cvičení, zpracování výsledků měření, vyhledávání informací z literatury, odborných časopisů a na internetu.

4.1.5.1.(d) Uplatnění mezipředmětových vztahů

Fyzika má mezi ostatními přírodními vědami klíčové postavení, protože zkoumá základní, nejobecnější zákonitosti přírody, týkající se vlastností hmoty, prostoru, času, sil, polí apod. To znamená, že fyzikální zákonitosti se uplatňují i v dalších přírodních vědách (chemie, biologie, ekologie). Na znalosti z fyziky navazují odborné předměty (základy elektrotechniky, elektronika, hardware, počítačové sítě). Na druhé straně fyzika využívá znalostí a poznatků z jiných předmětů (odborné předměty a samozřejmě matematika).

4.1.5.1.(e) Hodnocení výsledků vzdělávání žáků

Kritéria hodnocení a klasifikace žáků jsou stanovena pravidly pro hodnocení výsledků vzdělávání žáků. Hodnocení je prováděno formou ústního a písemného zkoušení. Dále je hodnocena samostatná práce, která spočívá ve zpracování protokolů z laboratorních cvičení a domácích úkolů. Rovněž se přihlíží k aktivitě žáka při vyučování.

4.1.5.1.(f) Přínosy předmětu v oblasti rozvoje klíčových kompetencí

Komunikativní kompetence – žák je schopen se vyjadřovat v písemné i ústní formě v různých učebních, životních i pracovních situacích

Personální a sociální kompetence – žák je připraven stanovovat si na základě poznání své osobnosti přiměřené cíle osobního rozvoje v oblasti zájmové i učební, pečovat o své zdraví, spolupracovat s ostatními a přispívat k utváření vhodných mezilidských vztahů

Samostatnost při řešení úkolů – žák je schopen řešit samostatně běžné problémy, volí vhodné prostředky a způsoby (pomůcky, studijní literaturu, metody a techniky) pro splnění jednotlivých aktivit, využívá zkušenosti a vědomosti dříve nabyté

Využití prostředků informačních a komunikačních technologií – žák pracuje s osobním počítačem a jeho základním a aplikačním programovým vybavením, ale i s dalšími prostředky ICT, využívá adekvátní zdroje informací a efektivně pracuje s informacemi

Aplikace matematických postupů – žák je schopen funkčně využívat matematické dovednosti – převody jednotek, matematické vztahy mezi fyzikálními veličinami, práce s grafy, tabulkami, diagramy

Pracovní uplatnění – žák je schopen optimálně využívat svých osobnostních a odborných předpokladů pro úspěšné uplatnění ve světě práce pro budování a rozvoj své profesní kariéry a s tím související potřebu celoživotního učení.

4.1.5.1.(g) Přínosy předmětu v oblasti aplikace průřezových témat

Občan v demokratické společnosti – přínos fyziky spočívá ve volbě metod práce (týmová práce, diskuse, řešení problémů)

Člověk a životní prostředí – zdroje energie, vliv člověka na ovzduší (skleníkový efekt), bezpečnost práce v laboratoři, jaderná energetika, vliv spalovacích motorů na životní prostředí, globální problémy životního prostředí

Člověk a svět práce – možnosti využití fyziky v dalším vzdělávání, fyzika je důležitou součástí strojírenství, stavebnictví, elektrotechniky, energetiky, výzkumu

Informační a komunikační technologie – žák využívá prvků moderních informačních a komunikačních technologií, efektivně je využívá v průběhu vzdělávání i při samostatném řešení praktických úkolů.

4.1.5.2. Rozpis učiva a realizace kompetencí

4.1.5.2.(a) 1. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
používá zavedené fyzikální veličiny a jejich jednotky	<u>Fyzikální pojmy a veličiny celkem (1)</u>	1
• užívá jednotky soustavy SI a jejich násobky	Soustava jednotek SI	
• převádí jednotky	<u>Mechanika celkem (39)</u>	7
<u>rozliší pohyby podle trajektorie a změny rychlosti</u>	Kinematika	
• rozliší pohyby rovnoměrné, nerovnoměrné, přímočaré, křivočaré		
<u>řeší úlohy o pohybech s využitím vztahů mezi kinematickými veličinami</u>		
• použije vzorce pro výpočet rychlosti a dráhy		
• sestaví grafy závislosti dráhy a rychlosti na čase		
• řeší volný pád v gravitačním poli Země – výška a doba pádu		

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>použije Newtonovy pohybové zákony v jednoduchých úlohách o pohybech</u> - vysloví zákon setrvačnosti a uvede jeho důsledky v praxi - řeší úlohy s využitím zákona síly - uvede příklady aplikace zákona akce a reakce <u>určí síly, které v přírodě a v technických zařízeních působí na tělesa</u> - vypočítává velikost síly tíhové, tíhy tělesa, třecí síly, síly dostředivé a odstředivé - určí a vypočítá velikost sil brzdících pohyb tělesa – smykové tření, valivý odpor, odpor prostředí - vysvětlí pojmy hybnost tělesa, impuls síly, aplikuje zákon zachování hybnosti	Dynamika	7
<u>vypočítá mechanickou práci a energii při pohybu tělesa působením stálé síly</u> <u>vypočítá velikost práce, správně používá jednotky</u> <u>určí výkon a účinnost při konání práce</u> - vypočítá výkon a práci počítanou z výkonu - charakterizuje a počítá účinnost <u>analyzuje jednoduché děje s využitím zákona zachování mechanické energie</u> - vysvětlí jednotlivé druhy mechanické energie - provádí výpočty a vysvětlí zákon zachování mechanické energie	Mechanická práce, výkon a energie	6
<u>popíše základní druhy pohybu v gravitačním poli</u> - s využitím Newtonova gravitačního zákona vypočítává gravitační sílu mezi dvěma body (koulemi) - rozlišuje pojmy gravitační a tíhová síla - řeší úlohy na vrh svislý vzhůru a vrh vodorovný - vysvětlí Keplerovy zákony - popíše pohyb těles ve velkých vzdálenostech od Země	Gravitační pole	6
<u>určí výslednici sil působících na těleso a jejich momenty</u> - řeší úlohy na moment síly a momentovou větu - sestrojí výslednici dvou různoběžných a rovnoběžných sil <u>určí těžiště tělesa jednoduchého tvaru</u>	Mechanika tuhé tělesa	6

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>aplikuje Pascalův a Archimédův zákon při řešení úloh na tlakové síly v tekutinách</u> - používá vztahu pro výpočet tlaku a tlakové síly - řeší úlohy použitím Pascalova a Archimedova zákona - vysvětlí funkci hydraulického zařízení - vysvětlí chování tělesa v tekutině porovnáním hustot <u>vysvětlí změny tlaku v proudící tekutině</u> - řeší úlohy použitím rovnice kontinuity a Bernoulliho rovnice - popíše obtékání těles ideální a reálnou tekutinou	Mechanika tekutin	7
- popíše objemovou roztažnost kapalin, anomálii vody - řeší příklady na objemovou roztažnost kapalin <u>uveďte příklady potvrzující kinetickou teorii látek</u> - vysvětlí pojem difúze, Brownův pohyb <u>změří teplotu v Celsiově teplotní stupnici a vyjádří ji jako termodynamickou teplotu</u> převádí teplotu z Celsiovy stupnice do termodynamické a naopak <u>popíše vlastnosti látek z hlediska jejich částicové stavby</u> - charakterizuje vlastnosti látek jednotlivých skupenství	<u>Molekulová fyzika a termika celkem (28)</u> Základní pojmy molekulové fyziky	6
<u>vysvětlí pojem vnitřní energie soustavy (tělesa) a způsoby její změny</u> - zná složky vnitřní energie a uvede příklady na její změnu - řeší úlohy na změnu vnitřní energie konáním práce a tepelnou výměnou - chápe první termodynamický zákon <u>řeší jednoduché případy tepelné výměny pomocí kalorimetrické rovnice</u> - definuje tepelnou a měrnou tepelnou kapacitu - řeší úlohy na výpočet tepla	Vnitřní energie, práce, teplo	5
<u>řeší úlohy na děje v plynech s použitím stavové rovnice pro ideální plyn</u> - vyjmenuje nejdůležitější stavové veličiny - vysvětlí jednoduché děje v plynech (izotermický, izobarický, izochorický; adiabatický) - řeší úlohy na jednoduché děje v plynech a na stavovou rovnici	Struktura a vlastnosti plynů	5

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>vysvětlí mechanické vlastnosti těles z hlediska struktury pevných látek</u> • uvede příklady krystalických a amorfních látek <u>popíše příklady deformací pevných těles jednoduchého tvaru a řeší úlohy na Hookův zákon</u> • uvede příklady jednoduchých typů deformací (plastická, elastická; tahem, tlakem ohybem, smykem, kroucením) <u>vysvětlí význam teplotní roztažnosti pevných látek v technické praxi a řeší úlohy na teplotní délkovou a objemovou roztažnost těles</u>	Struktura a vlastnosti pevných látek	4
struktura kapalin, vlastnosti povrchové vrstvy • vysvětlí jevy na rozhraní kapaliny a pevné látky, kapilární jevy • povrchové napětí, povrchová síla	Struktura a vlastnosti kapalin	3
<u>popíše přeměny skupenství látek a jejich význam v přírodě a v technické praxi</u> • popíše jednotlivé přeměny skupenství látek • definuje skupenské a měrné skupenské teplo • řeší úlohy na změny skupenství • popíše, jak určí, je-li pára sytá nebo přehřátá • vysvětlí vlhkost vzduchu	Změny skupenství	5
		68

4.1.5.2.(b) 2. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>popíše vlastní kmitání mechanického oscilátoru a určí příčinu kmitání</u> • uvede příklady kmitavých pohybů z praxe • řeší úlohy na použití vztahu pro okamžitou výchylku kmitavého pohybu • sestrojí graf závislosti okamžité výchylky na čase a odečte z tohoto grafu charakteristické veličiny • vysvětlí příčinu harmonického pohybu tělesa na pružině • řeší úlohy s použitím vztahu pro dobu kmitu závaží na pružině a kyvadla <u>popíše nucené kmitání mechanického oscilátoru a určí podmínky rezonance</u> • uvede příklady rezonance v praxi a určí podmínku pro vznik tohoto jevu	<u>Mechanické kmitání a vlnění celkem (11)</u> Mechanické kmitání	4

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>rozliší základní druhy mechanického vlnění a popíše jejich šíření v látkovém prostředí</u> - popíše vznik postupného vlnění příčného a podélného - řeší úlohy s užitím vlnové délky, frekvence a rychlosti vlnění - vysvětlí pojmy interference vlnění, stojaté vlnění - vysvětlí Huygensův princip, odraz a lom vlnění	Mechanické vlnění	4
<u>charakterizuje základní vlastnosti zvukového vlnění a zná jejich význam pro vnímání zvuku</u> - charakterizuje základní vlastnosti zvukového vlnění a zná jejich význam pro vnímání zvuku - uveče příklady užití ultrazvuku <u>chápe negativní vliv hluku a zná způsoby ochrany sluchu</u>	Základy akustiky	3
<u>určí elektrickou sílu v poli bodového elektrického náboje</u> - vypočítá elektrostatickou sílu z Coulombova zákona <u>popíše elektrické pole z hlediska jeho působení na bodový elektrický náboj</u> - popíše elektrické pole pomocí veličin E a U <u>vysvětlí princip a funkci kondenzátoru</u> - řeší úlohy na výpočet kapacity deskového kondenzátoru a na jeho jednoduchá zapojení	<u>Elektrina a magnetismus celkem (32)</u> Elektrický náboj	5
<u>popíše vznik elektrického proudu v látkách</u> - vysvětlí mechanismus vedení elektrického proudu v látkách - rozliší elektromotorické napětí od svorkového napětí <u>řeší úlohy s elektrickými obvody s použitím Ohmova zákona</u> <u>sestaví podle schématu elektrický obvod a změří elektrické napětí a proud</u> <u>řeší úlohy užitím vztahu $R = \rho l / S$</u> <u>řeší úlohy na práci a výkon elektrického proudu</u> - řeší jednoduché úlohy použitím Kirchhoffových zákonů	Elektrický proud	7

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>vysvětlí elektrickou vodivost polovodičů, kapalin a plynů</u> <u>vysvětlí princip chemických zdrojů napětí</u> vysvětlí praktické využití elektrolyzy <u>zná typy výbojů v plynech a jejich využití;</u>	Elektrický proud v kapalinách a plynech	5
<u>určí magnetickou sílu v magnetickém poli vodiče s proudem a popíše magnetické pole indukcčními čarami</u> rozliší dia-, para-, a feromagnetické látky <u>vysvětlí jev elektromagnetické indukce a jeho význam v technice</u>	Magnetické pole	6
<u>popíše princip generování střídavých proudů a jejich využití v energetice;</u> <u>charakterizuje základní vlastnosti obvodů střídavého proudu;</u> <u>vysvětlí princip transformátoru a usměrňovače střídavého proudu</u> rozlišuje okamžitou, maximální a efektivní hodnotu napětí a proudu	Střídavý proud	6
<u>popíše princip a použití polovodičových součástek s přechodem PN</u> <u>vysvětlí vznik elektromagnetického kmitání v oscilačním obvodu</u> <u>popíše využití elektromagnetického vlnění ve sdělovacích soustavách</u>	Elektronika a elektromagnetické vlnění	3
<u>charakterizuje světlo jeho vlnovou délkou a rychlostí v různých prostředích</u> - definuje vlnovou délku světla ve vakuu, rychlost světla ve vakuu - charakterizuje optické prostředí, absolutní index lomu <u>řeší úlohy na odraz a lom světla</u> - nakreslí odražený a lomený paprsek na jednom rozhraní - vysloví zákon odrazu a Snellův zákon lomu - vysvětlí rozklad světla na hranolu <u>vysvětlí podstatu jevů interference, ohyb a polarizace světla</u> <u>popíše význam různých druhů elektromagnetického záření z hlediska působení na člověka a využití v praxi</u>	<u>Optika celkem (14)</u> Světlo a jeho šíření	6

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>vysvětlí základní fotometrické veličiny</u> - vysvětlí svítivost zdroje, světelný tok a osvětlení, jejich jednotky - řeší úlohy na výpočet fotometrických veličin	Fotometrie	2
<u>řeší úlohy na zobrazení zrcadly a čočkami</u> - sestrojí obraz předmětu pomocí rovinného a kulového zrcadla a pomocí tenké čočky - řeší úlohy použitím zobrazovací rovnice pro zrcadlo a čočku - vypočítá měřítko optického zobrazení (příčné zvětšení) <u>popíše oko jako optický přístroj</u> - zná podstatu vad oka a způsoby jejich korekce <u>vysvětlí principy základních typů optických přístrojů</u> - vysvětlí principy základních typů optických přístrojů (lupa, mikroskop, dalekohled)	Zobrazení zrcadly a čočkami	6
<u>objasní podstatu fotoelektrického jevu a jeho praktické využití</u> - vysvětlí vnitřní a vnější fotoelektrický jev - vysvětlí kvantovou hypotézu - řeší úlohy na Einsteinovu rovnici pro fotoefekt <u>chápe základní myšlenku kvantové fyziky, tzn. vlnové a částicové vlastnosti objektů mikrosvěta</u> <u>charakterizuje základní modely atomu</u> <u>popíše strukturu elektronového obalu atomu z hlediska energie elektronu</u> <u>popíše stavbu atomového jádra a charakterizuje základní nukleony</u> <u>vysvětlí podstatu radioaktivity a jaderného záření a popíše způsoby ochrany před tímto zářením</u> <u>popíše štěpnou reakci jader uranu a její praktické využití v energetice</u> <u>posoudí výhody a nevýhody způsobů, jimiž se získává elektrická energie</u>	<u>Fyzika mikrosvěta celkem (6)</u> Kvantová fyzika Jaderná fyzika	6

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>popíše důsledky plynoucí z principů speciální teorie relativity pro chápání prostoru a času</u> • Interpretuje základní principy speciální teorie relativity <u>zná souvislost energie a hmotnosti objektů pohybujících se velkou rychlostí</u> • řeší úlohy na vztah mezi energií a hmotností	<u>Speciální teorie relativity celkem (2)</u>	2
<u>charakterizuje Slunce jako hvězdu a popíše sluneční soustavu</u> <u>popíše vývoj hvězd a jejich uspořádání do galaxií</u> <u>zná současné názory na vznik a vývoj vesmíru</u> <u>vysvětlí nejdůležitější způsoby, jimiž astrofyzika zkoumá vesmír</u>	<u>Astrofyzika celkem (3)</u>	3
Celkem		68

4.1.5.2.(c) 3. ročník
předmět není vyučován

4.1.5.2.(d) 4. ročník
předmět není vyučován

4.1.6. Učební osnova – chemie a základy ekologie

Název školy:	Střední průmyslová škola, Trutnov, Školní 101
Název školního vzdělávacího programu:	strojírenství – počítačová grafika
Kód a název oboru vzdělání:	23-41-M/01 strojírenství
Forma vzdělávání:	denní
Celkový počet hodin za studium (ročník/z toho cvičení):	2/0 (2/0 – 0/0 – 0/0 – 0/0)
Počátek účinnosti učební osnovy:	1. 9. 2018

4.1.6.1. Pojetí vyučovacího předmětu**4.1.6.1.(a) Obecné cíle**

Výuka chemie a ekologie navazuje na znalosti získané v základním vzdělávání.

Obecným cílem vzdělávání v chemii je uspořádat, doplnit a rozšířit poznatky o chemických látkách a jevech, formovat logické myšlení, rozvíjet vědomosti využitelné v budoucím zaměstnání i v osobním životě. Obecným cílem biologického vzdělávání je zpřístupnit žákům soustavu základních biologických pojmů, vytvořit ucelenou představu o vztazích mezi živou a neživou přírodou, posílit citový vztah žáka k přírodě a vést ho ke zdravému životnímu stylu.

4.1.6.1.(b) Charakteristika učiva

Předmět chemie a ekologie je zařazen do prvního ročníku, výuka probíhá dvě hodiny týdně.

Obsah učiva tvoří čtyři základní tematické celky z chemie: Obecná chemie, Anorganická chemie, Organická chemie, Biochemie a tři vybrané tematické celky z biologie: Základy biologie, Ekologie, Člověk a životní prostředí. Poznatky z jednotlivých celků se vzájemně prolínají a postupně doplňují.

V obecné chemii si žáci zopakují a prohloubí znalosti vlastností a vnitřní struktury látek, stavbu periodické soustavy prvků. Učí se výpočty směsí a roztoků, seznamují se s významnými separačními metodami izolace látek ze směsí. Důraz je kladen na samostatnou práci v oblasti chemických výpočtů, a naopak na týmovou práci během praktických cvičení.

Tematické celky anorganická a organická chemie seznamují žáky s významnými skupinami anorganických a organických sloučenin, jejich složením a principy tvorby vzorců a chemických názvů. Zdůrazněny jsou ty produkty chemického průmyslu, které se vyskytují v odborné praxi a v běžném životě člověka. Zvláště jsou zmiňovány chemické látky, které mohou negativně ovlivnit zdraví člověka nebo mohou poškodit životní prostředí.

Biochemie seznamuje žáka s chemickou podstatou života, na základě chemické stavby přírodních látek a biochemických procesů v živém organismu žák poznává souvislost zdraví člověka se zdravým životním prostředím.

V tematickém celku Základy biologie si žák zopakuje a prohloubí znalosti o buňce a základních vlastnostech živých soustav, získá přehled o vzniku a vývoji života na Zemi. Poznává základy genetiky, anatomie a fyziologie lidského těla. Zdůrazněny jsou informace o prevenci před lidskými patogeny, poznatky o zdravé výživě a zdravém životním stylu.

V rámci ekologie se žáci seznamují se základními ekologickými pojmy, potravními vztahy v přírodě, podstatou oběhu látek v přírodě.

Závěr ročníku je věnován životnímu prostředí. Žák poznává historii vzájemného vztahu člověka a přírody, seznamuje se s vlivem různých lidských činností na životní prostředí, s globálními problémy lidstva. Vyhledává informace o aktuálním stavu znečištění. Důraz je kladen na zodpovědné chování k přírodě, na dodržování zásad trvale udržitelného rozvoje v občanském i profesním životě.

4.1.6.1.(c) Didaktické pojetí výuky

Při výuce chemie a ekologie je kladen větší důraz na logické porozumění probíraných jevů a procesů. Jsou používány obvyklé výukové metody – výklad, řízená diskuse, práce s učebními texty, samostatná a skupinová práce žáků. Výklad učiva je doplněn didaktickými pomůckami (obrázky, fólie na zpětný projektor, prezentace na PC). K názornosti přispívá zařazení demonstračních pokusů na videokazetách a exkurze, při které mají žáci možnost lépe pochopit děje, souvislosti a zákonitosti v přírodě. Výuka je realizována jak v běžné kmenové učebně, tak v multimediální učebně a učebně chemie vybavené pro praktická laboratorní cvičení.

4.1.6.1.(d) Uplatnění mezipředmětových vztahů

Na znalosti z obecné chemie naváže učivo z fyziky. Při řešení chemických výpočtů jsou nezbytné znalosti matematiky. Znalosti o kovech žáci využijí ve strojírenské technologii.

4.1.6.1.(e) Hodnocení výsledků vzdělávání žáků

Hodnocení je prováděno v souladu s pravidly pro hodnocení výsledků vzdělávání žáků. Konečná klasifikace žáka v pololetí je výsledkem dílčích známek:

- individuální ústní zkoušení (jedenkrát za pololetí) – vyučující posuzuje úroveň odborných vědomostí, používání správné terminologie, samostatnost a plynulost projevu žáka
- krátké písemné zkoušení (po ukončení Tematického celku) – je zaměřené na psaní vzorců, názvů sloučenin, chemických rovnic a výpočtů, znalost biologických pojmů, porozumění vztahů a dějů v přírodě
- referáty
- protokoly z praktických cvičení
- aktivita při vyučování, samostatnost při řešení úkolů

4.1.6.1.(f) Přínosy předmětu v oblasti rozvoje klíčových kompetencí

Komunikativní kompetence – žák se srozumitelně a přehledně vyjadřuje v mluvených a písemných projevech, používá odbornou terminologii, užívá různé typy informačních pramenů a pracuje se získanými informacemi, aktivně se účastní diskusí, správně formuluje a obhájí své názory a postoje.

Personální kompetence – žák kriticky hodnotí výsledky své práce, přijímá hodnocení svých spolužáků a učitele, respektuje názory druhých.

Sociální kompetence – žák odpovědně plní zadané úkoly, pracuje ve skupině, přijímá a plní dílčí pracovní úkoly, podněcuje práci skupiny vlastními návrhy a zvažuje návrhy ostatních ve skupině, váží si své práce i práce druhých, pomáhá jim.

Samostatnost při řešení úkolů – využívá zkušenosti a vědomosti nabyté v předchozím studiu, zpracovává referáty na dané téma, zpracovává protokoly laboratorních cvičení.

Využití prostředků informačních a komunikačních technologií – žák využívá internetu k vyhledání informací na informačních a vzdělávacích serverech, používá textové editory při samostatných pracích.

Aplikace matematických postupů – žák používá stechiometrické a koncentrační výpočty, volí správný matematický postup a správný výpočet na kalkulačce, pracuje s grafy, diagramy, tabulkami a převody jednotek.

4.1.6.1.(g) Přínosy předmětu v oblasti aplikace průřezových témat

Občan v demokratické společnosti – žák je stimulován k aktivitě, angažovanosti a k diskusím nad konkrétními úlohami praxe. Je veden ke komunikaci a zásadám slušného chování ve společnosti.

Člověk a životní prostředí – žák je veden k úctě k živé i neživé přírodě, k respektování života jako nejvyšší hodnoty, k dodržování zásad úspornosti a hospodárnosti s veškerými zdroji, k přijetí odpovědnosti za ochranu životního prostředí a za vlastní zdraví.

Člověk a svět práce – žák je veden k tomu, aby si uvědomil význam všeobecného vzdělání pro život a budoucí zaměstnání.

Informační a komunikační technologie – žák využívá prvků moderních informačních a komunikačních technologií při samostatném řešení úkolů.

4.1.6.2. Rozpis učiva a realizace kompetencí

4.1.6.2.(a) 1. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>porovná fyzikální a chemické vlastnosti různých látek</u> - rozlišuje pojmy těleso a chemická látka - uvádí příklady látek rozdělených podle skupenství, původu a složení <u>popíše stavbu atomu, vznik chemické vazby</u> - definuje pojem atom, molekula, ion - rozlišuje pojmy chemický prvek a sloučenina, používá je ve správných souvislostech - vysvětlí vznik chemické vazby a rozlišuje její typy <u>zná názvy, značky a vzorce vybraných chemických prvků a sloučenin</u> - určuje oxidační čísla jednotlivých prvků v molekule nebo iontu - pojmenuje jednoduchou anorganickou sloučeninu zapsanou vzorcem - zapiše vzorec jednoduché anorganické sloučeniny - popíše periodickou soustavu prvků - vysvětlí obecně platné zákonitosti vyplývající z periodické soustavy prvků <u>popíše základní metody oddělování složek ze směsí a jejich využití v praxi</u> - provede filtraci a krystalizaci při praktickém cvičení <u>vyjádří složení roztoku hmotnostním zlomkem, vypočítá a připraví roztok požadovaného složení</u> - vypočítá a připraví zředěný roztok z roztoku vyšší koncentrace <u>vysvětlí podstatu chemických reakcí, zapiše jednoduchou reakci chemickou rovnicí</u> <u>provádí jednoduché výpočty z chemického vzorce a chemické rovnice, které lze využít v odborné praxi</u>	Obecná chemie Chemické látky, jejich vlastnosti a složení Směsi a roztoky Chemické reakce a chemické rovnice Výpočty v chemii	14

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>vysvětlí vlastnosti anorganických látek</u> • charakterizuje důležité skupiny anorganických látek • prvky • oxidy • hydroxidy • kyseliny • soli <u>popíše charakteristické vlastnosti nekovů a kovů</u> • popíše hlavní způsoby výroby kovů • objasní na příkladu průběh koroze <u>tvoří chemické vzorce a názvy vybraných anorganických sloučenin</u> <u>charakterizuje vybrané prvky a anorganické sloučeniny a zhodnotí jejich využití v odborné praxi a v běžném životě, posoudí je z hlediska vlivu na zdraví člověka a životní prostředí</u>	Anorganická chemie Důležité skupiny anorganických sloučenin a jejich názvosloví Vybrané prvky a anorganické sloučeniny v běžném životě a odborné praxi	6
<u>charakterizuje základní skupiny uhlovodíků a jejich vybrané deriváty</u> <u>tvoří chemické vzorce a názvy vybraných organických sloučenin</u> • používá systematické i triviální názvy a různé typy vzorců běžných organických sloučenin <u>uvede významné zástupce organických sloučenin a zhodnotí jejich využití v odborné praxi a v běžném životě, posoudí je z hlediska vlivu na životní prostředí a lidské zdraví</u> • popíše toxické působení arenů • objasní roli halogenderivátů při znečišťování životního prostředí	Organická chemie Vlastnosti atomu uhlíku Důležité skupiny organických sloučenin a jejich názvosloví Vybrané organické sloučeniny v běžném životě a odborné praxi	6
<u>charakterizuje biogenní prvky a jejich význam pro člověka</u> <u>charakterizuje nejdůležitější přírodní látky</u> • uvede složení, výskyt a funkce přírodních látek • bílkoviny • sacharidy • lipidy • nukleové kyseliny • biokatalyzátory <u>popíše vybrané biochemické děje</u> • vysvětlí podstatu a význam dýchání • vysvětlí podstatu a význam fotosyntézy	Biochemie Chemické složení živých organismů, biogenní prvky, přírodní látky Biochemické děje	8

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
- pracuje v týmu - přijímá a odpovědně plní svěřené úkoly - jedná samostatně, aktivně, podílí se na realizaci společných pracovních činností - nakládá s chemickými materiály, energiemi, vodou a jinými látkami ekonomicky a s ohledem na životní prostředí - používá pro laboratorní úkony osobní ochranné pracovní prostředky - popíše postupy poskytování první pomoci při úrazech v chemické laboratoři	Praktická cvičení	4
<u>charakterizuje názory na vznik a vývoj života na Zemi</u> - vysvětlí pojem evoluce - popíše hlavní evoluční události ve vývoji rostlin a živočichů - uvede chronologicky základní vývojové stupně člověka <u>vyjádří vlastními slovy základní vlastnosti živých soustav</u> - charakterizuje uspořádání, metabolismus, dráždivost, rozmnožování, růst a vývoj <u>popíše buňku jako základní stavební a funkční jednotku života</u> - vysvětlí význam buněčných organel (jádro, mitochondrie, ribozom, vakuola, chloroplast, buněčná stěna, plazmatická membrána) <u>porovná různé typy buněk</u> <u>vysvětlí rozdíly mezi bakteriální, rostlinnou a živočišnou buňkou</u> <u>uvede základní skupiny organismů a porovná je</u> - jmenuje příklady jednobuněčných a mnohobuněčných organismů <u>objasní význam genetiky</u> - orientuje se v základních genetických pojmech - uvede příklady využití genetiky <u>popíše stavbu lidského těla a vysvětlí funkci orgánů a orgánových soustav</u> <u>vysvětlí význam zdravé výživy a uvede principy zdravého životního stylu</u> <u>uvede příklady bakteriálních, virových a jiných onemocnění a možnost prevence</u>	Základy biologie Vznik a vývoj života na Zemi Vlastnosti živých soustav Typy buněk Rozmanitost organismů a jejich charakteristika Dědičnost a proměnlivost Biologie člověka Zdraví a nemoc	12

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>vysvětlí základní ekologické pojmy</u> - definuje pojmy – organismus, biotop, populace, biocenóza, ekosystém, biosféra rozliší a <u>charakterizuje abiotické a biotické faktory prostředí</u> <u>charakterizuje základní vztahy mezi organismy ve společenstvu</u> - uvede vlastnosti populace - charakterizuje pozitivní vztahy (mutualismus, komenzalismus) a negativní vztahy (amenzalismus, konkurence, parazitismus, predace) <u>uvede příklad potravního řetězce</u> - vysvětlí pojmy – producent, konzument, reducent <u>popíše podstatu koloběhu látek v přírodě</u> <u>charakterizuje různé typy krajiny a její využívání člověkem</u> - vyjmenuje a popíše jednotlivé biomy	Ekologie Základní ekologické pojmy Ekologické faktory prostředí (sluneční záření, ovzduší, voda, půda, populace, společenstva) Potravní řetězce Koloběh látek v přírodě Typy krajiny	8
<u>popíše historii vzájemného ovlivňování člověka a přírody</u> <u>hodnotí vliv různých činností člověka na jednotlivé složky životního prostředí</u> <u>charakterizuje přírodní zdroje surovin a energie z hlediska jejich obnovitelnosti, posoudí vliv jejich využívání na prostředí</u> - zná příklady alternativních obnovitelných zdrojů energie, které lze prakticky využít <u>popíše způsoby nakládání s odpady</u> - orientuje se ve způsobech nakládání s chemickými a komunálními odpady včetně nebezpečných odpadů <u>charakterizuje globální problémy na Zemi</u> <u>uvede základní znečišťující látky ve vodě, v půdě a v ovzduší</u> <u>vyhledá informace o aktuální situaci znečištění životního prostředí</u> <u>uvede příklady chráněných území v ČR a v regionu</u> <u>vysvětlí problematiku udržitelného rozvoje</u> <u>zdůvodní odpovědnost každého jedince za ochranu přírody, krajiny a životního prostředí</u> - aktivně se zapojí do diskuse na téma ochrany a tvorby životního prostředí - účastní se ekologické exkurze	Člověk a životní prostředí Vzájemné vztahy mezi člověkem a životním prostředím Přírodní zdroje energie a surovin Odpady Globální problémy Ochrana přírody a krajiny	10
Celkem		68

4.1.6.2.(b) 2. ročník
předmět není vyučován

4.1.6.2.(c) 3. ročník
předmět není vyučován

4.1.6.2.(d) 4. ročník
předmět není vyučován

4.1.7. Učební osnova – matematika

Název školy:	Střední průmyslová škola, Trutnov, Školní 101
Název školního vzdělávacího programu:	elektronické počítačové systémy
Kód a název oboru vzdělání:	18-20-M/01 informační technologie
Forma vzdělávání:	denní
Celkový počet hodin za studium (ročník/z toho cvičení):	14/0 (5/0 – 3/0 – 3/0 – 3/0)
Počátek účinnosti učební osnovy:	1. 9. 2018

4.1.7.1. Pojetí vyučovacího předmětu**4.1.7.1.(a) Obecné cíle**

Matematické vzdělávání pomáhá rozvíjet abstraktní a analytické myšlení, logické usuzování, učí srozumitelně a věcně argumentaci. Vede žáky k tomu, aby využívali matematických vědomostí v praktickém životě při řešení běžných situací vyžadujících efektivní způsoby výpočtu a poznatky o geometrických útvarech. Žáci jsou směřováni k tomu, aby uměli číst s porozuměním matematický text a přesně se vyjadřovali, byli schopni získávat informace z tabulek, grafů, diagramů a internetu a využívali tyto nástroje pro prezentování svých závěrů. Mezi obecné cíle patří také schopnost používat při práci pomůcky (kalkulátor, výpočetní techniku, rýsovací potřeby, odbornou literaturu) a aplikovat matematické poznatky a postupy v odborných předmětech.

4.1.7.1.(b) Charakteristika učiva

Matematika v oboru elektronické počítačové systémy je významnou složkou přírodovědného vzdělávání a plní kromě funkce všeobecně vzdělávací také funkci přípravnou pro odborné vzdělávání. Učivo je tematicky rozděleno do logických celků, které ale nelze vnímat izolovaně, neboť charakter předmětu vyžaduje velkou míru provázanosti mezi jednotlivými kapitolami.

Na začátku prvního ročníku je věnována značná pozornost prohloubení učiva ze základní školy, na které navazuje práce s výrazy. Dále pokračují lineární a kvadratické funkce, rovnice a nerovnice, mocniny a odmocniny, kde se žáci naučí pracovat s technickými vzorci, parametry, absolutní hodnotou a také grafickým způsobem vyjadřování. Závěr prvního ročníku patří planimetrii, kapitole zaměřené na početní i grafické řešení jednoduchých geometrických problémů v rovině.

Druhý ročník začíná tematickým celkem goniometrie a trigonometrie, který má velké využití také v ostatních přírodovědných předmětech. V technických oborech je důležitá práce s navazujícím celkem – komplexními čísly. V dalším tématu – funkce – žáci studují základní typy funkcí, popisují jejich vlastnosti, kreslí grafy a učí se je používat při řešení různých typů úloh. Zbytek ročníku je věnován kombinatorice, pravděpodobnosti a statistice, což jsou témata užitečná při řešení problémů z praxe, metody pravděpodobnosti a statistiky lze využít například v ekonomii.

Úvod třetího ročníku je zaměřen na rozvoj prostorové představivosti žáků, který umožňuje stereometrie, kde žáci pracují s geometrickými informacemi v prostoru, určují objemy a povrchy těles. Pokračují látkou analytické geometrie lineárních útvarů, kde analyticky řeší geometrické úlohy, ve kterých se seznámí s různým pohledem na body, přímky a roviny. Navazuje analytická geometrie kvadratických útvarů, kde žáci pracují s kuželosečkami v rovině. V závěru je téma věnované posloupnostem a řadám, které je mimo jiné základem moderního oboru – finanční matematika.

Čtvrtý ročník obsahuje úvod do diferenciálního a integrálního počtu – umožní žákům zvládnout základní matematické operace, které mají velké množství aplikací v technických předmětech. Jejich zvládnutí usnadní přechod žáků do vyššího stupně vzdělávání, jelikož jsou základem vysokoškolské matematiky. Závěr čtvrtého ročníku je věnován systematizaci a upevňování poznatků středoškolské matematiky.

4.1.7.1.(c) Didaktické pojetí výuky

Při výuce matematiky je kladen značný důraz na logické porozumění probíraného tématu s významným podílem procvičování příkladů. Velký podíl výuky zaujímá samostatná práce žáků pod odborným vedením vyučujícího, která může být i týmová. Významným prvkem efektivní práce při matematickém vzdělávání je samostatné řešení domácích prací a procvičování, kde si žáci ověřují správné pochopení probíraného učiva a upevňují získané dovednosti a znalosti. Při výuce je rovněž užíváno vhodných pomůcek – kalkulátorů, rýsovacích potřeb, literatury, počítačů a digitálních technologií obecně. Nadaní žáci s vysokým zájmem o danou problematiku jsou individuálně podporováni a své schopnosti mohou využít při celostátní matematické soutěži SOŠ. Při vzdělávání slabších žáků či žáků se zdravotním nebo sociálním znevýhodněním je přihlíženo k jejich schopnostem.

4.1.7.1.(d) Uplatnění mezipředmětových vztahů

Matematika má široké využití v ostatních předmětech. Znalosti z matematiky jsou základem pro úspěšné studium odborných a přírodovědných předmětů CEK, FYZ, EKA, ICT, MEC, SPS, PRO, CNC.

Schopnost přesně a srozumitelně se vyjadřovat, formulovat a obhajovat své názory využívají žáci také v OBN, CJL, DEJ. V hodinách ICT žáci zpracovávají různá probíraná témata ve vhodném softwaru na počítačích.

4.1.7.1.(e) Hodnocení výsledků vzdělávání žáků

Hodnocení žáků je v souladu s pravidly pro hodnocení výsledků vzdělávání žáků a probíhá v několika formách. Nejčastější jsou práce písemné, při kterých je ověřováno, zda žáci zvládli dané téma, naučili se správným logickým postupům, které je vedou k přesným, úplným a formálně správným závěrům. Další složku testování žáků tvoří zkoušení ústní, které navíc prověří korektní a přesné vyjadřování a zhodnotí výstup před žáky. Jako důležitá součást ústního zkoušení je zařazení vlastního sebehodnocení žáků a hodnocení zkoušeného ostatními. Největší váhu při hodnocení žáků mají čtvrtletní písemné práce, které jsou rozsáhlejší (na celou vyučovací hodinu), jsou vhodně zařazeny a uzavírají jednotlivá probíraná témata v aktuálním čtvrtletí.

4.1.7.1.(f) Přínosy předmětu v oblasti rozvoje klíčových kompetencí

Komunikativní kompetence – žák se vyjadřuje přesně srozumitelně, dokáže formulovat a obhajovat své názory, zpracovává jednoduché odborné texty a materiály s matematickou tematikou.

Personální kompetence – žák je schopen se efektivně učit a pracovat, vytvořit si učební a pracovní plán, stanovit jednotlivé činnosti a postupy, jejich logickou posloupnost a časový harmonogram plnění, sledovat a vyhodnocovat jejich realizaci. Volí prostředky a způsoby vhodné pro plnění jednotlivých aktivit. Využívá ke svému učení zkušeností jiných lidí, konzultuje s nimi a učí se i na základě zprostředkovaných zkušeností.

Sociální kompetence – žák dokáže pracovat v týmu v různých pracovních pozicích a podílí se na realizaci společných pracovních i jiných činností.

Samostatnost při řešení úkolů – žák rozumí zadání úkolu, dokáže získat informace potřebné k řešení problému, vytyčí strategii řešení, vyhodnotí a ověří správnost zvoleného postupu.

Využití prostředků informačních a komunikačních technologií – žák získává informace z online zdrojů (vyhledávací portály, webové stránky firem a institucí).

Aplikace matematických postupů – správně používá pojmy kvantifikujícího charakteru, pro řešení úkolu zvolí odpovídající matematické postupy a techniky a používá vhodné algoritmy. Využívá a vytváří různé formy grafického znázornění reálných situací a používá je pro řešení, provádí reálný odhad výsledků řešení úkolu a sestaví ucelené řešení praktického úkolu na základě dílčích výsledků.

Pracovní uplatnění – žák je seznámen s významem získaných odborných kompetencí v oblasti matematiky pro jeho uplatnění na trhu práce v průběhu profesního života.

4.1.7.1.(g) Přínosy předmětu v oblasti aplikace průřezových témat

Občan v demokratické společnosti – žák je stimulován k aktivitě, angažovanosti a k diskusím nad konkrétními úlohami praxe. Je veden ke komunikaci a zásadám slušného chování ve společnosti.

Člověk a životní prostředí – žáci jsou vedeni k odpovědnosti, důležité nejen pro vztah k životnímu prostředí. Toto průřezové téma je podporováno při výuce vhodnou volbou matematicky zaměřených příkladů.

Člověk a svět práce – Vzhledem k budoucí volbě povolání jsou žáci motivováni k důslednosti, pečlivosti, zodpovědnosti a vytrvalosti překonávat překážky. Dále pak se jeví jako významná práce v týmu a spolupráce s ostatními lidmi.

Informační a komunikační technologie – žák využívá prvků moderních informačních a komunikačních technologií jako zdroj informací, efektivně je využívá v průběhu vzdělávání i při samostatném řešení praktických úkolů a pro prezentaci svých závěrů.

4.1.7.2. Rozpis učiva a realizace kompetencí

4.1.7.2.(a) 1. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
• <u>provádí aritmetické operace v R;</u> • <u>používá různé zápisy reálného čísla;</u> • <u>znázorní reálné číslo nebo jeho aproximace na číselné ose;</u> • počítá se zlomky, desetinnými čísly, využívá dělitelnost čísel, určí nejmenší společný násobek a největší společný dělitel čísel; • <u>používá absolutní hodnotu a chápe její geometrický význam;</u> • <u>porovnává reálná čísla, určí vztahy mezi reálnými čísly;</u> • provádí operace s množinami (průnik, sjednocení, rozdíl); • zapíše množinu zadanou výčtem prvků, charakteristickou vlastností; • znázorní množiny užitím Vennových diagramů; • používá logické spojky a kvantifikátory • neguje jednoduchý výrok; • <u>zapiše a znázorní interval;</u> • <u>provádí, znázorní a zapiše operace s intervaly (sjednocení, průnik);</u> • <u>řeší praktické úlohy za použití trojčlenky, procentového počtu a poměru ve vztahu k danému oboru vzdělání;</u> • <u>provádí operace s mocninami a odmocninami;</u> • <u>řeší praktické úkoly s mocninami s racionálním exponentem a odmocninami;</u> • <u>vyjádří neznámou ze vzorce;</u> • <u>při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;</u>	Opakování učiva ze základní školy, <u>operace s čísly a množinami</u>, základy matematické logiky - <u>číselný obor R</u> - <u>aritmetické operace v číselných oborech R</u> - <u>různé zápisy reálného čísla</u> - <u>reálná čísla a jejich vlastnosti</u> - <u>absolutní hodnota reálného čísla</u> - <u>intervaly jako číselné množiny</u> - <u>operace s číselnými množinami (sjednocení, průnik)</u> - <u>užití procentového počtu</u> - <u>mocniny s exponentem přirozeným a celým</u> - <u>odmocniny</u> - <u>vyjádření neznámé ze vzorce</u> - <u>slovní úlohy</u> - <u>základy matematické logiky</u>	25

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
• <u>používá pojem člen, koeficient, stupeň členu, stupeň mnohočlenu;</u> • <u>provádí operace s mnohočleny, lomenými výrazy, výrazy obsahujícími mocniny a odmocniny;</u> • <u>provádí umocnění dvojčlenu pomocí vzorců;</u> • <u>rozkládá mnohočleny na součin;</u> • <u>určí definiční obor výrazu;</u> • <u>sestaví výraz na základě zadání;</u> • <u>modeluje jednoduché reálné situace užitím výrazů zejména ve vztahu k danému oboru vzdělávání;</u> • <u>interpretuje výraz s proměnnými zejména ve vztahu k danému oboru vzdělávání;</u> • <u>při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;</u>	Algebraické výrazy - <u>číselné výrazy</u> - <u>algebraické výrazy</u> - <u>mnohočleny, lomené výrazy, výrazy s mocninami a odmocninami</u> - <u>definiční obor algebraického výrazu</u> - <u>slovní úlohy</u>	30

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
• sestrojí graf lineární funkce a určí její vlastnosti včetně monotonie; • <u>pracuje s matematickým modelem reálných</u> • <u>situací a výsledek vyhodnotí vzhledem</u> • <u>k realitě;</u> • <u>aplikuje v úlohách poznatky o funkcích při</u> • <u>úpravách výrazů a rovnic;</u> • <u>určí průsečíky grafu funkce s osami</u> • <u>souřadnic;</u> • <u>určí hodnoty proměnné pro dané funkční</u> • <u>hodnoty;</u> • <u>rozliší úpravy rovnic na ekvivalentní</u> • <u>a neekvivalentní;</u> • <u>určí definiční obor rovnice a nerovnice;</u> • <u>řeší lineární rovnice, nerovnice a jejich sou-</u> • <u>stavy, včetně grafického znázornění;</u> • <u>řeší rovnice s neznámou ve jmenovateli;</u> • <u>řeší rovnice v součinném a podílovém</u> • <u>tvary;</u> • <u>užívá rovnic, nerovnic a jejich soustav k ře-</u> • <u>šení reálných problémů, zejména ve vztahu</u> • <u>k danému oboru vzdělání;</u> • řeší jednoduché rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou • řeší rovnice s parametrem, vysvětlí význam parametru a vzhledem k němu provádí diskusi řešení • řeší soustavy lineárních rovnic pomocí Gaussovy eliminační metody • <u>při řešení úloh účelně využívá digitální tech-</u> • <u>nologie a zdroje informací;</u>	Lineární funkce, rovnice, nerovnice a jejich soustavy - <u>pojem funkce, definiční obor a obor</u> - <u>hodnot funkce, graf funkce</u> - <u>úpravy rovnic</u> - <u>lineární rovnice a nerovnice s jednou</u> - <u>neznámou</u> - <u>rovnice s neznámou ve jmenovateli</u> - <u>rovnice v součinném a podílovém</u> - <u>tvary</u> - <u>grafické řešení rovnic, nerovnic a je-</u> - <u>ich soustav</u> - <u>slovní úlohy</u>	40

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
- rozlišuje jednotlivé druhy funkcí, sestrojí jejich grafy a určí jejich vlastnosti včetně monotonie a extrémů; - pracuje s matematickým modelem reálných situací a výsledek vyhodnotí vzhledem k realitě; - aplikuje v úlohách poznatky o funkcích při úpravách výrazů a rovnic; - určí průsečíky grafu funkce s osami souřadnic; - určí hodnoty proměnné pro dané funkční hodnoty; - přiřadí předpis funkce ke grafu a naopak; - sestrojí graf funkce dané předpisem pro zadané hodnoty; - řeší reálné problémy s použitím uvedených funkcí zejména ve vztahu k danému oboru vzdělání; - užívá vztahy mezi kořeny a koeficienty kvadratické rovnice; - řeší kvadratické rovnice, nerovnice včetně grafického znázornění; - řeší soustavu kvadratické a lineární rovnice; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;	Kvadratická funkce, rovnice a nerovnice - kvadratická funkce - kvadratická rovnice a nerovnice - vztahy mezi kořeny a koeficienty kvadratické rovnice - soustava lineární a kvadratické rovnice	25
- provádí operace s mocninami a odmocninami - převádí odmocniny na mocniny - usměrňuje zlomky a částečně odmocňuje - řeší iracionální rovnice, zohledňuje neekvivalentní úpravy při jejich řešení, vysvětlí nutnost provedení zkoušky - řeší praktické úkoly s mocninami s racionálním exponentem a odmocninami; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;	Mocniny a odmocniny - mocniny s exponentem přirozeným, celým a racionálním - iracionální rovnice	20

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
• <u>užívá pojmy a vztahy: bod, přímka, rovina, odchylka dvou přímek, vzdálenost bodu od přímky, vzdálenost dvou rovnoběžek, úsečka a její délka;</u> • <u>užívá jednotky délky a obsahu, provádí převody jednotek délky a obsahu;</u> • <u>řeší úlohy na polohové a metrické vlastnosti rovinných útvarů zejména ve vztahu k danému oboru vzdělání;</u> • <u>užívá věty o shodnosti a podobnosti trojúhelníků v početních i konstrukčních úlohách;</u> • <u>s použitím goniometrických funkcí určí ze zadaných údajů velikost stran a úhlů v pravoúhlém trojúhelníku;</u> • <u>graficky rozdělí úsečku v daném poměru;</u> • <u>graficky změní velikost úsečky v daném poměru;</u> • <u>využívá poznatky o množinách všech bodů dané vlastnosti v konstrukčních úlohách;</u> • <u>popíše rovinné útvary, určí jejich obvod a obsah;</u> • <u>při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;</u>	Planimetrie - <u>planimetrické pojmy</u> - <u>polohové vztahy rovinných útvarů</u> - <u>metrické vlastnosti rovinných útvarů</u> - <u>Euklidovy věty</u> - <u>množiny bodů dané vlastnosti</u> - <u>rovinné útvary: kružnice, kruh a jejich části, mnohoúhelníky, pravidelné mnohoúhelníky, složené útvary, konvexní a nekonvexní útvary</u> - <u>trojúhelník a čtyřúhelník (strana, vnitřní a vnější úhly, výšky, ortocentrum, těžnice, těžiště, střední příčky, kružnice opsaná a vepsaná)</u> - <u>využití goniometrických funkcí k určení stran a úhlů v trojúhelníku</u> - <u>shodná zobrazení rovině, jejich vlastnosti a jejich uplatnění</u> - <u>podobná zobrazení v rovině, jejich vlastnosti a jejich uplatnění</u> - <u>shodnost a podobnost</u>	30
Celkem		170

4.1.7.2.(b) 2. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
• <u>užívá pojmy: orientovaný úhel, velikost úhlu;</u> • <u>určí velikost úhlu ve stupních a v obloukové míře a jejich převody;</u> • <u>graficky znázorní goniometrické funkce v oboru reálných čísel;</u> • znázorní grafy goniometrických funkcí v elementárních i neelementárních tvarech • <u>určí definiční obor a obor hodnot goniometrických funkcí, určí jejich vlastnosti včetně monotonie a extrémů;</u> • <u>s použitím goniometrických funkcí určí ze zadaných údajů velikost stran a úhlů v pravoúhlém a obecném trojúhelníku;</u> • <u>používá vlastností a vztahů goniometrických funkcí při řešení goniometrických rovnic;</u> • <u>používá vlastností a vztahů goniometrických funkcí k řešení vztahů v rovinných i prostorových útvarech;</u> • <u>při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;</u>	Goniometrie a trigonometrie - <u>orientovaný úhel</u> - <u>goniometrické funkce</u> - <u>věta sinová a kosinová</u> - <u>využití goniometrických funkcí k určení stran a úhlů v trojúhelníku</u> - <u>goniometrické rovnice</u> - <u>úprava výrazů obsahujících goniometrické funkce</u>	25
• znázorní číslo v Gaussově rovině • vyjádří komplexní číslo v algebraickém a goniometrickém tvaru • ovládá operace s komplexními čísly v algebraickém a goniometrickém tvaru • používá Moivreovu větu • řeší kvadratickou rovnici v oboru komplexních čísel • řeší rovnici s komplexními čísly a binomickou rovnici	Komplexní čísla - <u>algebraický a goniometrický tvar k. č.</u> - <u>operace s k. č.</u> - <u>Moivreova věta</u> - <u>kvadratická rovnice v oboru $\mathbb{C}$</u> - <u>rovnice s k. č., binomická rovnice</u>	14

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
- rozlišuje jednotlivé druhy funkcí, sestrojí jejich grafy a určí jejich vlastnosti včetně monotonie a extrémů; - pracuje s matematickým modelem reálných situací a výsledek vyhodnotí vzhledem k realitě; - aplikuje v úlohách poznatky o funkcích při úpravách výrazů a rovnic; - určí průsečíky grafu funkce s osami souřadnic; - určí hodnoty proměnné pro dané funkční hodnoty; - přiřadí předpis funkce ke grafu a naopak; - sestrojí graf funkce dané předpisem pro zadané hodnoty; - řeší jednoduché logaritmické rovnice; - řeší jednoduché exponenciální rovnice; - řeší reálné problémy s použitím uvedených funkcí zejména ve vztahu k danému oboru vzdělání; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;	Funkce - vlastnosti funkce - lineárně lomená funkce - exponenciální funkce - logaritmická funkce - logaritmus a jeho užití - věty o logaritmech - úprava výrazů obsahujících funkce - logaritmické rovnice - exponenciální rovnice - slovní úlohy	23
- řeší jednoduché kombinatorické úlohy úvahou (používá základní kombinatorická pravidla); - užívá vztahy pro počet variací, permutací a kombinací; - počítá s faktoriály a kombinačními čísly; - užívá poznatků z kombinatoriky při řešení úloh v reálných situacích; - používá binomickou větu, vysvětlí její užití při práci s výrazy; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;	Kombinatorika - faktoriál - variace, permutace a kombinace bez opakování - variace a permutace s opakováním - počítání s faktoriály a kombinačními čísly - binomická věta - slovní úlohy	20
- užívá pojmy: náhodný pokus, výsledek náhodného pokusu, nezávislost jevů; - užívá pojmy: náhodný jev a jeho pravděpodobnost, výsledek náhodného pokusu, opačný jev, nemožný jev, jistý jev, množina výsledků náhodného pokusu; - určí pravděpodobnost náhodného jevu, sjednocení a průniku jevů; - vysvětlí nezávislé pokusy - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;	Pravděpodobnost v praktických úlohách - náhodný pokus, výsledek náhodného pokusu - náhodný jev - opačný jev, nemožný jev, jistý jev - množina výsledků náhodného pokusu - nezávislost jevů - výpočet pravděpodobnosti náhodného jevu - aplikační úlohy	10

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
• <u>užívá a vysvětlí pojmy: statistický soubor, rozsah souboru, statistická jednotka, četnost, relativní četnost, statistický znak kvalitativní a kvantitativní, aritmetický průměr, hodnota znaku;</u> • <u>určí četnost a relativní četnost hodnoty znaku;</u> • <u>sestaví tabulku četností;</u> • <u>graficky znázorní rozdělení četností;</u> • <u>určí charakteristiky polohy (aritmetický průměr, harmonický průměr, geometrický průměr, medián, modus, kvartil, percentil);</u> • <u>určí charakteristiky variability (rozptyl, směrodatná odchylka);</u> • <u>čte a vyhodnotí statistické údaje v tabulkách, diagramech a grafech;</u> • <u>při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací.</u>	Statistika v praktických úlohách - <u>statistický soubor, jeho charakteristika</u> - <u>četnost a relativní četnost znaku</u> - <u>charakteristiky polohy</u> - <u>charakteristiky variability</u> - <u>statistická data v grafech a tabulkách</u> - <u>aplikační úlohy</u>	10
Celkem		102

4.1.7.2.(c) 3. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
• <u>určuje vzájemnou polohu bodů a přímek, bodů a roviny, dvou přímek, přímky a roviny, dvou rovin;</u> • <u>určí odchylku dvou přímek, přímky a roviny, dvou rovin;</u> • <u>určuje vzdálenost bodů, přímek a roviny;</u> • <u>charakterizuje tělesa: komolý jehlan a kužel, koule a její části;</u> • <u>určí povrch a objem tělesa včetně složeného tělesa s využitím funkčních vztahů a trigonometrie;</u> • <u>využívá síť tělesa při výpočtu povrchu a objemu tělesa;</u> • <u>aplikuje poznatky o tělesech v praktických úlohách, zejména ve vztahu k danému oboru vzdělání;</u> • <u>užívá a převádí jednotky objemu;</u> • <u>při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;</u>	Stereometrie - <u>polohové vztahy prostorových útvarů</u> - <u>metrické vlastnosti prostorových útvarů</u> - <u>tělesa a jejich sítě</u> - <u>složená tělesa</u> - <u>výpočet povrchu, objemu těles, složených těles</u>	22

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
• <u>určí vzdálenost dvou bodů a souřadnice středu úsečky;</u> • <u>užívá pojmy: vektor a jeho umístění, souřadnice bodu, vektoru a velikost vektoru;</u> • <u>provádí operace s vektory (součet vektorů, násobek vektoru reálným číslem, skalární součin vektorů);</u> • <u>užije grafickou interpretaci operací s vektory;</u> • <u>určí velikost úhlu dvou vektorů;</u> • <u>užije vlastnosti kolmých a kolineárních vektorů;</u> • <u>určí parametrické vyjádření přímky, obecnou rovnici přímky a směrnicový tvar rovnice přímky v rovině;</u> • <u>určí polohové vztahy bodů a přímek v rovině a aplikuje je v úlohách;</u> • <u>určí metrické vlastnosti bodů a přímek v rovině a aplikuje je v úlohách;</u> • <u>při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;</u>	Analytická geometrie lineárních útvarů - <u>souřadnice bodu</u> - <u>souřadnice vektoru</u> - <u>střed úsečky</u> - <u>vzdálenost bodů</u> - <u>operace s vektory</u> - <u>přímka v rovině</u> - <u>polohové vztahy bodů a přímek v rovině</u> - <u>metrické vlastnosti bodů a přímek v rovině</u>	19
• používá parametrické vyjádření přímky v prostoru • řeší analyticky polohové vztahy bodů a přímek v prostoru • vysvětlí možnosti matematického zápisu roviny	Analytická geometrie lineárních útvarů v prostoru	14
• definuje jednotlivé kuželosečky, popíše jejich vlastnosti • z analytického vyjádření kuželosečky určí základní údaje o kuželosečce a kuželosečku nakreslí • řeší analyticky úlohy na vzájemnou polohu přímky a kuželosečky	Analytická geometrie kvadratických útvarů	20

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
• <u>vysvětlí posloupnost jako zvláštní případ funkce;</u> • <u>určí posloupnost: vzorcem pro n-tý člen, výčtem prvků, graficky;</u> • <u>určí posloupnost rekurentním vzorcem;</u> • <u>pozná aritmetickou posloupnost a určí její vlastnosti;</u> • <u>pozná geometrickou posloupnost a určí její vlastnosti;</u> • <u>užívá poznatků o posloupnostech při řešení úloh v reálných situacích, zejména ve vztahu k oboru vzdělání;</u> • <u>charakterizuje nekonečnou geometrickou řadu, používá její součet a užívá ji při řešení numerických i geometrických úloh</u> • <u>používá pojmy finanční matematiky: změny cen zboží, směna peněz, danění, úrok, úročení, jednoduché úrokování, spoření, úvěry, splátky úvěrů;</u> • <u>provádí výpočty finančních záležitostí: změny cen zboží, směna peněz, danění, úrok, jednoduché úrokování, spoření, úvěry, splátky úvěrů;</u> • <u>při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;</u>	Posloupnosti, řady a finanční matematika - <u>poznatky o posloupnostech</u> - <u>aritmetická posloupnost</u> - <u>geometrická posloupnost</u> - <u>nekonečná geometrická řada</u> - <u>finanční matematika</u> - <u>slovní úlohy</u> - <u>využití posloupností pro řešení úloh z praxe</u>	27
Celkem		102

4.1.7.2.(d) 4. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
- rozlišuje základní elementární funkce, popisuje jejich vlastnosti - vysvětlí význam definičního oboru, zjistí funkční hodnoty - načrtne graf elementární funkce nejen v základním tvaru - vysvětlí limitu funkce a popíše její význam - řeší limity funkce ve vlastních bodech, užívá rozklad mnohočlenu, pracuje s výrazy, odmocninami a goniometrickými funkcemi - má základní představu o limitách v nevlastních bodech a jednostranných limitách - definuje derivaci funkce v bodě - využívá nejdůležitější vzorce a pravidla pro výpočet derivace - aplikuje geometrický a fyzikální význam derivace na základě diferenciálního počtu vyřeší průběh jednodušší neelementární funkce - aplikuje vlastnosti lokálních extrémů při řešení úloh z praxe	Základy diferenciálního počtu - <u>funkce</u> - <u>limita funkce</u> - <u>derivace funkce</u> - <u>význam derivace</u>	25
- používá základní vzorce a pravidla pro výpočet primitivních funkcí v jednotlivých příkladech - používá substituční metodu a metodu per partes - počítá jednoduché určité integrály - určuje obsah rovinného obrazce a objem rotačních těles	Integrální počet - <u>primitivní funkce, neurčitý integrál</u> - <u>substituční metoda a metoda per partes</u> - <u>určitý integrál</u> - <u>užití určitého integrálu</u>	15
- chápe matematiku jako provázaný systém a aparát pro další vědní disciplíny; - používá matematické metody v přírodovědných, technických, ekonomických a dalších předmětech; - logicky analyzuje, řeší a diskutuje reálné situace; - je schopen využít získaných dovedností a znalostí v praxi i osobním životě;	Systematizace a upevňování poznatků středoškolské matematiky	50
Celkem		90

4.1.8. Učební osnova – tělesná výchova

Název školy:	Střední průmyslová škola, Trutnov, Školní 101
Název školního vzdělávacího programu:	strojírenství – počítačová grafika
Kód a název oboru vzdělání:	23-41-M/01 strojírenství
Forma vzdělávání:	denní
Celkový počet hodin za studium (ročník):	8/8 (2/2 – 2/2 – 2/2 – 2/2)
Počátek účinnosti učební osnovy:	1. 9. 2018

4.1.8.1. Pojetí vyučovacího předmětu**4.1.8.1.(a) Obecné cíle**

Předmět tělesná výchova, jako součást oblasti vzdělávání pro zdraví, si klade za cíl vybavit žáky znalostmi a dovednostmi potřebnými k preventivní a aktivní péči o zdraví a bezpečnost, a tak rozvinout a podpořit jejich chování a postoje ke zdravému způsobu života a celoživotní odpovědnosti za své zdraví. Vede žáky k tomu, aby znali potřeby svého těla, dodržovali zásady hygieny, chápali význam pravidelné pohybové aktivity i nebezpečí jednostranné činnosti a jiné vlivy na zdraví. Žáci jsou vedeni k pravidelnému provádění pohybových činností, ke kvalitě v pohybovém učení, k prožívání pohybu a sportovního výkonu, ke kompenzování negativních vlivů způsobu života a ke spolupráci při společných činnostech. Jsou vychováni k dodržování zásad bezpečnosti a prevenci úrazů při pohybových aktivitách. V tělesné výchově se rozvíjejí jak pohybově nadaní, tak zdravotně oslabení žáci. Protože jsou žáci v současnosti vystaveni řadě nebezpečí, která ohrožují jejich zdraví a často i život, klade se důraz na výchovu proti závislostem (na alkoholu, tabákových výrobcích, drogách atd.). Na významu nabývají i dovednosti potřebné pro chování při vzniku mimořádných událostí.

4.1.8.1.(b) Charakteristika učiva

V tělesné výchově se usiluje zejména o výchovu a vzdělávání pro celoživotní provádění pohybových aktivit a rozvoj pozitivních vlastností osobnosti. Žáci jsou vedeni k pravidelnému provádění pohybových činností, jsou jim vytvářeny podmínky k prožívání pohybu a sportovního výkonu, ke kompenzování negativních vlivů způsobu života i k čestnému chování a spolupráci při společných aktivitách a soutěžích.

4.1.8.1.(c) Didaktické pojetí výuky

Je realizována ve vyučovacím předmětu TEV ve dvouhodinových blocích týdně a dalších organizačních formách – kurzech (lyžařský = LVK, sportovní cyklo-turistický = STK), případně ve sportovních kroužcích, vyhlášených sportovních dnech školy a trénincích reprezentantů školy před různými soutěžemi (pořádanými v rámci AŠSK) dle možností a podmínek (materiálních, zájmů žáků, klimatické situace, podílů chlapců a dívek, zdravotně oslabených). LVK je obvykle organizován pro 2. ročníky a STK pro 3. ročníky s tím, že jsou zohledněny další souvislosti a možnosti optimálního chodu školy. Oblast chování člověka při mimořádných událostech a zásady poskytování 1. pomoci jsou realizovány v hodinách tělesné výchovy v 1. a 2. ročníku formou přednášky (případně i ve spolupráci se zdravotním personálem). Praktikum v poskytování 1. pomoci bude součástí sportovní turistického kurzu ve 3. ročníku. Teoretické poznatky z tělesné výchovy (jako technika, taktika, odborné názvosloví, hygiena a bezpečnost, sportovní výstroj, dopomoc, regenerace, relaxace, regenerace, pravidla her, rozhodování soutěží atd.) jsou kromě vyhrazených hodin výuky průběžně zařazovány do jednotlivých hodin TV. Pro výuku jsou využívány především metody frontálního a skupinového vyučování, ale v případě potřeby se uplatňuje i individuální přístup k řešení úkolů.

4.1.8.1.(d) Uplatnění mezipředmětových vztahů

Předmět tělesná výchova přispívá mimo jiné k rozvoji motoriky, tělesné kondice a obratnosti jednotlivce, což se pozitivně odráží i při plnění úkolů v praktickém vyučování. Předmět plní rovněž funkci protipólu k statické a psychické zátěži, které jsou převážně vystaveni žáci v ostatních všeobecně vzdělávacích i odborných předmětech.

4.1.8.1.(e) Hodnocení výsledků vzdělávání žáků

Hodnocení je prováděno v souladu s pravidly pro hodnocení výsledků vzdělávání žáků. Kromě zjišťování úrovně všeobecných i speciálních pohybových dovedností a stupně osvojení teoretických poznatků je též významným kritériem hodnocení aktivní účast v hodinách a množství absence z celkového počtu odučených hodin. Měřitelné výkony konkrétních pohybových dovedností se provádí s ohledem na průměrnou výkonnost současné populace, na individuální možnosti jednotlivce (limitace dle pohlaví, zdravotních oslabení atd.), jakož i možnosti tréninku daných aktivit. Rovněž je do klasifikace zahrnuta účast v dalších organizačních formách, výše uvedených.

4.1.8.1.(f) Přínosy předmětu v oblasti rozvoje klíčových kompetencí

Vzdělávání směřuje k tomu, aby žáci dovedli:

- pečovat o své fyzické a duševní zdraví pravidelným vhodným cvičením coby součástí každodenního života
 - pojmát zdraví jako prvořadou hodnotu potřebnou ke kvalitnímu prožívání života
 - kompenzovat negativní vlivy na své zdraví
 - usilovat o dosažení sportovní a pohybové gramotnosti
 - reálně posuzovat své fyzické a duševní možnosti a přizpůsobit své jednání a chování v různých situacích
 - přispívat k vytváření vstřícných mezilidských vztahů, v součinnosti s ostatními zachovávat zásady fair play
 - v navštěvovaných sportovních zařízeních se chovat maximálně ohleduplně, aby nedošlo k újmě na zdraví a majetku
 - v mimořádných situacích správně reagovat, při ohrožení zdraví a života poskytnout nezbytnou pomoc
 - rozvíjet své teoretické i praktické dovednosti při cvičeních a sportu a využívat je pro svůj rozvoj
- samostatně vyhledávat a rozvíjet informace získané z otevřených zdrojů a uplatnit je v běžném životě pro celkovou péči o zdraví

4.1.8.1.(g) Přínosy předmětu v oblasti aplikace průřezových témat

Občan v demokratické společnosti – v rámci hodin tělesné výchovy je žák při interakci s učitelem a spolužáky veden k zodpovědnému plnění úkolů, spolupráci při skupinových činnostech, převzetí podílu odpovědnosti při účasti na řízení vybraných sportovních akcí.

Člověk a životní prostředí – prostřednictvím pohybu a cvičení v terénu při sportovních akcích si žák uvědomuje potřebu chránit životní prostředí, a to i z hlediska zdravotního a relaxačního.

Člověk a svět práce – získané znalosti a dovednosti v oblasti sportu a tělesné výchovy mohou pomoci zájemcům o vysokoškolské studium a následnému získání pracovního uplatnění v oblasti tělovýchovy a školství.

Informační a komunikační technologie – v předmětu tělesná výchova využívají žáci dostupné zdroje informací pro sledování vývoje sportovních rekordů různých sportovních disciplín, prohlubují tím své znalosti důležité pro metodiku nácviku, zvyšují osobní motivaci pro dosažení lepších výkonů.

4.1.8.2. Rozpis učiva a realizace kompetencí

4.1.8.2.(a) 1. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>dovede rozpoznat hrozící nebezpečí a ví, jak se doporučuje na ně reagovat</u> <u>popíše úlohu státu a místní samosprávy při ochraně zdraví a životů obyvatel</u>	Zásady jednání při mimořádných událostí	1
• rozezná příznaky ohrožující zdraví a život postižené osoby <u>prokáže dovednosti poskytnutí první pomoci sobě a jiným</u>	První pomoc	2
• své chování usměrňuje v souladu s vnitřními předpisy školy a dle pokynů vyučujícího • dodržuje organizační pokyny, zvláště ty, které se týkají přesunů na pracoviště TV a bezpečného chování na sportovištích <u>uplatňuje zásady bezpečnosti při všech pohybových aktivitách</u>	Bezpečnost práce při hodinách TV a organizace výuky Prevence úrazů a nemocí	2

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>uplatňuje ve svém jednání základní znalosti o stavbě a funkci lidského organismu jako celku</u> <u>zdůvodní význam zdravého životního stylu</u> <u>orientuje se v zásadách zdravé výživy a v jejích alternativních směrech</u>	Péče o zdraví – teoretické poznatky: Činitelé ovlivňující zdraví – životní prostředí, životní styl, pohybové aktivity, výživa a stravovací návyky, rizikové chování Význam pohybu pro zdraví	2
• uplatňuje zásady rozcvičení a protažení svalů před výkonem • osvojí si teoretické poznatky týkající se správné techniky běhu, skoku do dálky a hodů míčkem nebo gumovým válečkem • využívá získané poznatky pro zlepšení svých výkonů v daných disciplínách • pracuje na zlepšení své fyzické kondice <u>uplatňuje zásady sportovního tréninku</u> <u>dovede připravit prostředky k plánovaným pohybovým činnostem</u>	Atletika: Běh na dráze (technika běhu a startů, běžecká abeceda) Běh v terénu Skok do dálky Hod míčkem (gumovým válečkem)	16
• zvládne základní pohyby s míčem i bez něj • rozvíjí techniku střelby míčem • uplatňuje pohyb po hřišti v souladu s pravidly • osvojí si základní pravidla míčových her • rozvíjí své rychlostní a obratnostní schopnosti <u>komunikuje při pohybových činnostech – dodržuje smluvené signály a vhodně používá odbornou terminologii</u> <u>participuje na týmových herních činnostech</u> <u>dovede se zapojit do organizace turnajů a soutěží a umí zpracovat jednoduchou dokumentaci</u> <u>dokáže rozhodovat, zapisovat a sledovat výkony jednotlivců nebo týmu</u> <u>dovede rozlišit jednání fair play od nesportovního jednání</u>	Sportovní hry: Košíková Kopaná Rychlostně-obratnostní hry	17
• uplatňuje zásady zahřátí a protažení svalů před vlastním specializovaným cvičením <u>dovede připravit pomůcky a prostředky k plánovaným pohybovým činnostem</u> • využívá opakování cvičení pro zvyšování tělesné zdatnosti, prohloubení potřebných dovedností a zlepšení techniky provedení • spojuje jednotlivé prvky do krátké sestavy • používá relaxační a protahovací cvičení po náročných pohybových činnostech <u>uplatňuje zásady sportovního tréninku</u>	Gymnastika: Prostná cvičení Šplh Cvičení na kruzích Přeskoky	10
• zvládne základní techniku pádů • vyzkouší si základní techniku zápasu	Úpoly	2

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
- osvojí si základní pohybové dovednosti dané aktivity - opakováním činností zlepšuje individuální techniku - rozvíjí získané poznatky a pohybové návyky vybraného sportu ve svém volném čase <u>volí sportovní vybavení (výzbroj a výstroj) odpovídající příslušné činnosti a okolním podmínkám (klimatickým, zařízením, hygieně, bezpečnosti) a dovede je udržovat a ošetřovat</u>	Výběrové sporty: Hry v přírodě Bruslení Florbal Plavání Stolní tenis Lyžování Netradiční sporty Posilování	16
<u>dokáže vyhledat potřebné informace z oblasti zdraví a pohybu</u> <u>dovede o pohybových činnostech diskutovat, analyzovat je a hodnotit</u> <u>dovede rozvíjet svalovou sílu, rychlost, vytrvalost, obratnost a pohyblivost</u> <u>uplatňuje zásady sportovního tréninku</u> <u>dovede uplatňovat techniku a základy taktiky v základních a vybraných sportovních odvětvích</u> <u>využívá pohybové činnosti pro všestrannou pohybovou přípravu a zvyšování tělesné zdatnosti</u> <u>pozná správně a chybně prováděné činnosti, umí analyzovat a zhodnotit kvalitu pohybové činnosti nebo výkonu</u> <u>ověří úroveň tělesné zdatnosti a svalové nerovnováhy</u> (ve spolupráci s lékařem)	Průběžně v jednotlivých celcích: Odborné názvosloví, komunikace Prostředky ke zvyšování síly, rychlosti, vytrvalosti a obratnosti Zdroje informací Zásady sportovního tréninku Technika a taktika vybraných sportů Pohybové testy, měření výkonů	
Celkem		68

4.1.8.2.(b) 2. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>dovede rozpoznat hrozící nebezpečí a ví, jak se doporučuje na ně reagovat</u> <u>popíše úlohu státu a místní samosprávy při ochraně zdraví a životů obyvatel</u>	Zásady jednání při mimořádných událostí	1
rozezná příznaky ohrožující zdraví a život postižené osoby <u>prokáže dovednosti poskytnutí první pomoci sobě a jiným</u>	První pomoc	1
- své chování usměrňuje v souladu s vnitřními předpisy školy a dle pokynů vyučujícího - dodržuje organizační pokyny, zvláště ty, které se týkají přesunů na pracoviště TV a bezpečného chování na sportovištích <u>uplatňuje zásady bezpečnosti při všech pohybových aktivitách</u>	Bezpečnost práce při hodinách TV a organizace výuky	2

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
• uplatňuje zásady rozcvičení a protažení svalů před výkonem • osvojí si teoretické poznatky týkající se správné techniky běhu, skoku do výšky a vrhu koulí • využívá získané poznatky pro zlepšení svých výkonů v daných disciplínách • pracuje na zlepšení své fyzické kondice <u>uplatňuje zásady sportovního tréninku</u> <u>dovede připravit prostředky k plánovaným pohybovým činnostem</u>	Atletika: Běh na dráze (štafetový běh, krátké i středě dlouhé tratě) Běh v terénu (dlouhé tratě) Skok do výšky Vrh koulí	20
• zvládne základní pohyby s míčem i bez něj • rozvíjí techniku střelby míčem • uplatňuje pohyb po hřišti v souladu s pravidly • osvojí si základní pravidla míčových her • rozvíjí své rychlostní a obratnostní schopnosti <u>komunikuje při pohybových činnostech – dodržuje smluvené signály a vhodně používá odbornou terminologii</u> <u>participuje na týmových herních činnostech</u> <u>dovede se zapojit do organizace turnajů a souťaží a umí zpracovat jednoduchou dokumentaci</u> <u>dokáže rozhodovat, zapisovat a sledovat výkony jednotlivců nebo týmu</u> <u>dovede rozlišit jednání fair play od nesportovního jednání.</u> • dovede spolupracovat s ostatními při herních činnostech družstva	Sportovní hry: Košíková Kopaná Volejbal Rychlostně-obratnostní hry	18
• uplatňuje zásady zahřátí a protažení svalů před vlastním specializovaným cvičením <u>dovede připravit pomůcky a prostředky k plánovaným pohybovým činnostem</u> • využívá opakování cvičení pro zvyšování tělesné zdatnosti, prohloubení potřebných dovedností a zlepšení techniky provedení • spojuje jednotlivé prvky do krátké sestavy • používá relaxační a protahovací cvičení po náročných pohybových činnostech <u>uplatňuje zásady sportovního tréninku</u>	Gymnastika: Prostrná cvičení Šplh Přeskoky Cvičení na kruzích	10

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
- osvojí si základní pohybové dovednosti dané aktivity - opakováním činností zlepšuje individuální techniku - rozvíjí získané poznatky a pohybové návyky vybraného sportu ve svém volném čase <u>volí sportovní vybavení (výzbroj a výstroj) odpovídající příslušné činnosti a okolním podmínkám (klimatickým, zařízení, hygieně, bezpečnosti) a dovede je udržovat a ošetřovat</u> <u>ovládá kompenzační cvičení k regeneraci tělesných i duševních sil, i vzhledem k požadavkům budoucího povolání; uplatňuje osvojené způsoby relaxace</u>	Výběrové sporty: Hry v přírodě Bruslení Florbal Plavání Stolní tenis Lyžování Netradiční sporty Posilování	16
<u>dokáže vyhledat potřebné informace z oblasti zdraví a pohybu</u> <u>dovede o pohybových činnostech diskutovat, analyzovat je a hodnotit</u> <u>dovede rozvíjet svalovou sílu, rychlost, vytrvalost, obratnost a pohyblivost</u> <u>uplatňuje zásady sportovního tréninku</u> <u>dovede uplatňovat techniku a základy taktiky v základních a vybraných sportovních odvětvích</u> <u>využívá pohybové činnosti pro všestrannou pohybovou přípravu a zvyšování tělesné zdatnosti</u> <u>pozná správně a chybně prováděné činnosti, umí analyzovat a zhodnotit kvalitu pohybové činnosti nebo výkonu</u> <u>ověří úroveň tělesné zdatnosti a svalové nerovnováhy</u> (ve spolupráci s lékařem)	Průběžně v jednotlivých celcích: Odborné názvosloví, komunikace Prostředky ke zvyšování síly, rychlosti, vytrvalosti a obratnosti Zdroje informací Zásady sportovního tréninku Technika a taktika vybraných sportů Pohybové testy, měření výkonů	
Celkem		68

4.1.8.2.(c) 3. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
rozezná příznaky ohrožující zdraví a život postižené osoby <u>prokáže dovednosti poskytnutí první pomoci sobě a jiným</u>	První pomoc	1
- své chování usměrňuje v souladu s vnitřními předpisy školy a dle pokynů vyučujícího - dodržuje organizační pokyny, zvláště ty, které se týkají přesunů na pracoviště TV a bezpečného chování na sportovištích <u>uplatňuje zásady bezpečnosti při všech pohybových aktivitách</u>	Bezpečnost práce při hodinách TV a organizace výuky	2

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
• uplatňuje zásady rozcvičení a protažení svalů před výkonem • osvojí si teoretické poznatky týkající se správné techniky běhu, skoku do výšky a vrhu koulí • využívá získané poznatky pro zlepšení svých výkonů v daných disciplínách • pracuje na zlepšení své fyzické kondice <u>uplatňuje zásady sportovního tréninku</u> <u>dovede připravit prostředky k plánovaným pohybovým činnostem</u>	Atletika: Běhy na dráze i v terénu Skok do výšky Vrh koulí	18
• zvládne základní pohyby s míčem i bez něj • rozvíjí techniku střelby míčem • uplatňuje pohyb po hřišti v souladu s pravidly • osvojí si základní pravidla míčových her • rozvíjí své rychlostní a obratnostní schopnosti <u>komunikuje při pohybových činnostech – dodržuje smluvené signály a vhodně používá odbornou terminologii</u> <u>participuje na týmových herních činnostech</u> <u>dovede se zapojit do organizace turnajů a soutěží a umí zpracovat jednoduchou dokumentaci</u> <u>dokáže rozhodovat, zapisovat a sledovat výkony jednotlivců nebo týmu</u> <u>dovede rozlišit jednání fair play od nesportovního jednání;</u> • dovede spolupracovat s ostatními při herních činnostech družstva	Sportovní hry: Košíková Kopaná Volejbal Rychlostně-obratnostní hry	16
• uplatňuje zásady zahřátí a protažení svalů před vlastním specializovaným cvičením <u>dovede připravit pomůcky a prostředky k plánovaným pohybovým činnostem</u> • využívá opakování cvičení pro zvyšování tělesné zdatnosti, prohloubení potřebných dovedností a zlepšení techniky provedení • spojuje jednotlivé prvky do krátké sestavy • používá relaxační a protahovací cvičení po náročných pohybových činnostech <u>uplatňuje zásady sportovního tréninku</u>	Gymnastika: Prostná cvičení Cvičení na hrazdě Šplh Cvičení na kruzích Přeskoky	10

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
- osvojí si základní pohybové dovednosti dané aktivity - opakováním činností zlepšuje individuální techniku - rozvíjí získané poznatky a pohybové návyky vybraného sportu ve svém volném čase <u>volí sportovní vybavení (výstroj a výstroj) odpovídající příslušné činnosti a okolním podmínkám (klimatickým, zařízení, hygieně, bezpečnosti) a dovede je udržovat a ošetřovat</u> <u>ovládá kompenzační cvičení k regeneraci tělesných i duševních sil, uplatňuje osvojené způsoby relaxace</u>	Výběrové sporty: Hry v přírodě Bruslení Florbal Plavání Stolní tenis Lyžování Netradiční sporty Posilování	21
<u>dokáže vyhledat potřebné informace z oblasti zdraví a pohybu</u> <u>dovede o pohybových činnostech diskutovat, analyzovat je a hodnotit</u> <u>dovede rozvíjet svalovou sílu, rychlost, vytrvalost, obratnost</u> <u>uplatňuje zásady sportovního tréninku</u> <u>dovede uplatňovat techniku a základy taktiky v základních a vybraných sportovních odvětvích</u> <u>využívá pohybové činnosti pro všestrannou pohybovou přípravu a zvyšování tělesné zdatnosti</u> <u>pozná správně a chybně prováděné činnosti, umí analyzovat a zhodnotit kvalitu pohybové činnosti nebo výkonu</u> <u>ověří úroveň tělesné zdatnosti a svalové nerovnováhy (ve spolupráci s lékařem)</u> <u>sestaví soubory zdravotně zaměřených cvičení nebo relaxačních cviků, cvičení pro tělesnou a duševní relaxaci, navrhne kondiční program osobního rozvoje a vyhodnotí jej</u> <u>dovede posoudit vliv pracovních podmínek a povolání na své zdraví v dlouhodobé perspektivě a ví, jak by mohl kompenzovat jejich nežádoucí důsledky</u>	Průběžně v jednotlivých celcích: Odborné názvosloví, komunikace Prostředky ke zvyšování síly, rychlosti, vytrvalosti a obratnosti Zdroje informací Zásady sportovního tréninku Technika a taktika vybraných sportů Pohybové testy, měření výkonů	
Celkem		68

4.1.8.2.(d) 4. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
rozezná příznaky ohrožující zdraví a život postižené osoby <u>prokáže dovednosti poskytnutí první pomoci sobě a jiným</u>	První pomoc	1

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
- své chování usměrňuje v souladu s vnitřními předpisy školy a dle pokynů vyučujícího - dodržuje organizační pokyny, zvláště ty, které se týkají přesunů na pracoviště TV a bezpečného chování na sportovištích <u>uplatňuje zásady bezpečnosti při všech pohybových aktivitách</u>	Bezpečnost práce při hodinách TV a organizace výuky	2
- uplatňuje zásady rozcvičení a protažení svalů před výkonem - osvojí si teoretické poznatky týkající se správné techniky běhu, skoku do výšky a vrhu koulí - využívá získané poznatky pro zlepšení svých výkonů v daných disciplínách - pracuje na zlepšení své fyzické kondice <u>uplatňuje zásady sportovního tréninku</u> <u>dovede připravit prostředky k plánovaným pohybovým činnostem</u>	Atletika: Běhy na dráze i v terénu Vrh koulí Hod oštěpem	13
- zvládne základní pohyby s míčem i bez něj - rozvíjí techniku střelby míčem - uplatňuje pohyb po hřišti v souladu s pravidly - osvojí si základní pravidla míčových her - rozvíjí své rychlostní a obratnostní schopnosti <u>komunikuje při pohybových činnostech – dodržuje smluvené signály a vhodně používá odbornou terminologii</u> <u>participuje na týmových herních činnostech</u> <u>dovede se zapojit do organizace turnajů a soutěží a umí zpracovat jednoduchou dokumentaci</u> <u>dokáže rozhodovat, zapisovat a sledovat výkony jednotlivců nebo týmu</u> <u>dovede rozlišit jednání fair play od nesportovního jednání;</u> - dovede spolupracovat s ostatními při herních činnostech družstva	Sportovní hry: Košíková Kopaná Volejbal Rychlostně-obratnostní hry	14
- uplatňuje zásady zahřátí a protažení svalů před vlastním specializovaným cvičením <u>dovede připravit pomůcky a prostředky k plánovaným pohybovým činnostem</u> - využívá opakování cvičení pro zvyšování tělesné zdatnosti, prohloubení potřebných dovedností a zlepšení techniky provedení - spojuje jednotlivé prvky do krátké sestavy - používá relaxační a protahovací cvičení po náročných pohybových činnostech <u>uplatňuje zásady sportovního tréninku</u>	Gymnastika: Cvičení na hrazdě Šplh Cvičení na kruzích Přeskoky	10

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
- osvojí si základní pohybové dovednosti dané aktivity - opakováním činností zlepšuje individuální techniku - rozvíjí získané poznatky a pohybové návyky vybraného sportu ve svém volném čase <u>volí sportovní vybavení (výzbroj a výstroj) odpovídající příslušné činnosti a okolním podmínkám (klimatickým, zařízení, hygieně, bezpečnosti) a dovede je udržovat a ošetřovat</u> <u>ovládá kompenzační cvičení k regeneraci tělesných i duševních sil, i vzhledem k požadavkům budoucího povolání, uplatňuje osvojené způsoby relaxace</u>	Výběrové sporty: Hry v přírodě Bruslen Florbal Plavání Stolní tenis Lyžování Netradiční sporty Posilování	20
<u>dokáže vyhledat potřebné informace z oblasti zdraví a pohybu</u> <u>dovede o pohybových činnostech diskutovat, analyzovat je a hodnotit</u> <u>dovede rozvíjet svalovou sílu, rychlost, vytrvalost, obratnost a pohyblivost</u> <u>uplatňuje zásady sportovního tréninku</u> <u>dovede uplatňovat techniku a základy taktiky v základních a vybraných sportovních odvětvích</u> <u>využívá pohybové činnosti pro všestrannou pohybovou přípravu a zvyšování tělesné zdatnosti</u> <u>pozná správně a chybně prováděné činnosti, umí analyzovat a zhodnotit kvalitu pohybové činnosti nebo výkonu</u> <u>ověří úroveň tělesné zdatnosti a svalové nerovnováhy (ve spolupráci s lékařem)</u> <u>dovede posoudit vliv pracovních podmínek a povolání na své zdraví v dlouhodobé perspektivě a ví, jak by mohl kompenzovat jejich nežádoucí důsledky</u> <u>je schopen vyhodnotit své pohybové možnosti a dosahovat osobního výkonu z nabídky pohybových aktivit</u>	Průběžně v jednotlivých celcích: <u>Odborné názvosloví, komunikace</u> <u>Prostředky ke zvyšování síly, rychlosti, vytrvalosti a obratnosti</u> <u>Zdroje informací</u> Zásady sportovního tréninku Technika a taktika vybraných sportů <u>Pohybové testy, měření výkonů</u>	
Celkem		60

4.1.9. Učební osnova – informační a komunikační technologie

Název školy:	Střední průmyslová škola, Trutnov, Školní 101
Název školního vzdělávacího programu:	strojírenství – počítačová grafika
Kód a název oboru vzdělání:	23-41-M/01 strojírenství
Forma vzdělávání:	denní
Celkový počet hodin za studium (ročník/z toho cvičení):	4/4 (2/2 – 2/2 – 0/0 – 0/0)
Počátek účinnosti učební osnovy:	1. 9. 2018

4.1.9.1. Pojetí vyučovacího předmětu**4.1.9.1.(a) Obecné cíle**

Cílem předmětu je zvládnout základní „počítačovou gramotnost“ tzn. zpracovat strukturovaný dokument se zaměřením na obsah, typografii a vzhled. Žáci se učí základy zpracování dat, tj. shromažďovat a třídit data s vytvořením logických, graficky přehledných výstupů např. tabulek, databází nebo grafů a převést je do prezentace obsahu formou přednášky, výkladu nebo prezentace na Internetu.

Zvládnutí učiva vytváří základ pro budoucí úspěšné zvládnutí zpracování dat a administrativní práce jak v rámci dalšího studia na střední škole nebo vyšším stupni, tak i v praktickém životě. Učivo je soustředěno do prvních 2 ročníků studia, aby získané vědomosti a znalosti mohli žáci aplikovat v odborných i všeobecně vzdělávacích předmětech při dalším studiu. Pojetí předmětu pozitivně působí na estetickou a logickou stránku osobnosti žáku s použitím znalostí a vědomostí a dává základ pro úspěšné zvládnutí informatické společnosti v jakémkoliv oboru.

4.1.9.1.(b) Charakteristika učiva

Učivo je rozděleno do dílčích tematických celků, které vychází z obecných principů počítačové gramotnosti a její certifikace – ECDL (European Computer Driving Licence). Učivo je dále doplněno odbornými tématy v souladu s požadavky maturitní zkoušky z Informačně technologického základu zadávané MŠMT a Standardem středoškolského odborného vzdělávání.

V prvním ročníku studia jsou základem učiva 4 bloky, vycházejících ze standardu ECDL – Základní pojmy informačních technologií, Práce s počítačem a správa souborů, Textový editor, Tabulkový procesor.

Ve druhém ročníku studia jsou dopracovány zbývající moduly podle standardu ECDL – Databáze/systémy pro úschovu dat, Prezentace a Služby informačních sítí. v dalším prostoru jsou obsahem učiva moduly Základy tvorby webových stránek a Základy algoritmizace.

V průběhu výuky se žáci učí efektivně ovládat na uživatelské úrovni informační a komunikační technologie, hlavní důraz je kladen na praktická cvičení a zvládnutí běžně dostupné výpočetní techniky pro vyhledávání, zpracování a prezentaci různých typů dat. Výuka probíhá formou cvičení (třída dělena na skupiny) na učebně ICT formou výkladu a demonstrace (s využitím prezentačních prostředků) a následným procvičováním a samostatnou prací žáků.

4.1.9.1.(c) Didaktické pojetí výuky

Při výuce předmětu Informační a komunikační technologie jsou využívány běžné metody a formy skupinové výuky (výklad, demonstrativní forma s využitím datového projektoru, práce s odbornou literaturou, práce s PC a elektronickými informacemi v odborné učebně ICT). Při výuce je využíváno základní programové vybavení běžného počítače pro kancelářskou práci, zahrnující grafické uživatelské prostředí, textový editor, tabulkový kalkulátor, databázový systém, prezentační program, internetový prohlížeč, program pro práci s elektronickou poštou, programové prostředí pro tvorbu webové prezentace, rastrový a vektorový grafický editor.

Zvláštní důraz při výuce je kladen na osvojování správných návyků práce s daty, jejich strukturu, zálohování, správu a zabezpečení.

4.1.9.1.(d) Uplatnění mezipředmětových vztahů

Předmět Informační a komunikační technologie plní funkci základního stavebního kamene velké části všeobecně vzdělávacích předmětů a všech odborných předmětů. Vědomosti a praktické dovednosti, získané v předmětu Informační a komunikační technologie jsou dále rozvíjeny v konkrétních zaměřeních jednotlivých předmětů a jsou využívány jako efektivní nástroj moderní práce v informační společnosti.

4.1.9.1.(e) Hodnocení výsledků vzdělávání žáků

Hodnocení je prováděno v souladu s pravidly pro hodnocení výsledků vzdělávání žáků. Základem pro hodnocení žáka jsou výsledky získané při individuálním posuzování znalostí – zkoušení před tabulí, písemné testy nebo samostatné praktické práce na PC. Kromě těchto zadání je také využíváno diagnostické pozorování aktivity žáka v průběhu vyučovacího procesu. Dalším zdrojem informací o výkonu

žáka v předmětu je zpracování úloh v rámci domácí přípravy. Důraz je při hodnocení kladen zejména na správnost a úplnost řešení, přihlíží se rovněž ke grafickému projevu odevzdané práce.

4.1.9.1.(f) Přínosy předmětu v oblasti rozvoje klíčových kompetencí

Komunikativní kompetence – žák se srozumitelně a přehledně vyjadřuje v mluvených a písemných projevech při respektování platných norem a předpisů, používá odbornou terminologii.

Personální kompetence – přijímá konstruktivně hodnocení výsledků své samostatné práce ze strany učitele. Přijímá náměty na zlepšení práce i jeho kritické výhrady.

Sociální kompetence – žák odpovědně plní zadané úkoly, snaží se porozumět zadání, navrhnout způsob řešení a zdůvodnit jej.

Samostatnost při řešení úkolů – volí prostředky a způsoby (pomůcky, studijní literaturu a další informační zdroje, metody a techniky) vhodné pro splnění jednotlivých aktivit, využívá zkušenosti a vědomosti nabyté v předchozím studiu.

Využití prostředků informačních a komunikačních technologií – žák získává informace z online zdrojů (vyhledávací portály, webové stránky firem a institucí), efektivně využívá počítačová zařízení a základní programové vybavení.

Aplikace matematických postupů – je schopen nacházet funkční závislosti a využívat je (analýza problému, algoritmizace úlohy, hledání optimálního řešení) v technické praxi.

Pracovní uplatnění – žák je seznámen s významem získaných odborných kompetencí v oblasti využívání prostředků informačních a komunikačních technologií včetně práce se základními typy programového vybavení pro jeho uplatnění na trhu práce v průběhu profesního života.

4.1.9.1.(g) Přínosy předmětu v oblasti aplikace průřezových témat

Občan v demokratické společnosti – žák je stimulován k aktivitě, angažovanosti a k diskusím nad konkrétními úlohami praxe. Je veden ke komunikaci a zásadám slušného chování ve společnosti.

Člověk a životní prostředí – žák si osvojuje a vyjasňuje názory na spotřebu energií a její úsporu v průmyslové výrobě, na používané technologické metody a pracovní postupy z hlediska možného negativního ovlivňování životního prostředí, učí se uplatňovat nejen kritérium ekonomické efektivity, ale i hledisko ekologické, uvědomuje si problematiku odpadů – vznik, druhy, ekologické zneškodňování, způsoby minimalizace jejich vzniku a globální vliv člověka na živou přírodu.

Člověk a svět práce – předmět informační a komunikační technologie podporuje jednoznačné a přesné definování problémů při využívání prostředků ICT, hledání optimálního řešení a použití vhodných nástrojů pro získávání a efektivní využití informací z různých zdrojů. Žák řeší často prakticky zaměřené příklady formulované tak, aby pochopil význam informační společnosti a dovedl se v ní orientovat.

Informační a komunikační technologie – žák se učí efektivně využívat prostředky moderních informačních a komunikačních technologií v průběhu vzdělávání i při samostatném řešení praktických úkolů.

4.1.9.2. Rozpis učiva a realizace kompetencí

4.1.9.2.(a) 1. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
Modul 1 – Základní pojmy informačních technologií		

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
Žák: - popíše a uplatňuje zásady chování na učebně ICT - popíše historii vývoje výpočetní techniky - objasní základní pojmy informačních a komunikačních technologií - popíše základní součásti počítače a jejich funkci, popíše typy-principy periferních zařízení počítače a jejich použití <u>používá počítač a jeho periferie (obsluhuje je, detekuje chyby, vyměňuje spotřební materiál) je si vědom možností a výhod, ale i rizik (zabezpečení dat před zneužitím, ochrana dat před zničením, porušování autorských práv) a omezení (zejména technických a technologických) spojených s používáním výpočetní techniky aplikuje výše uvedené – zejména aktivně využívá prostředky zabezpečení dat před zneužitím a ochrany dat před zničením</u>	Seznámení s provozním řádem učebny ICT Vývoj výpočetní techniky Provozní podmínky pro výpočetní techniku Klávesnice, disk, disketa Sběrnice, procesor Polohovací zařízení Zobrazovací zařízení Bit a Byte Operační systémy Souborové systémy BIOS, DOS Tiskárny, CD a DVD Rozdělení počítačů Počítačové sítě Elektronická pošta	16
Modul 2 – Práce s počítačem a správa souborů		
<u>Žák:</u> <u>pracuje s prostředky správy operačního systému, na základní úrovni konfiguruje operační systém, nastavuje jeho uživatelské prostředí orientuje se v běžném systému – chápe strukturu dat a možnosti jejich uložení, rozumí a orientuje se v systému adresářů, ovládá základní práce se soubory (vyhledávání, kopírování, přesun, mazání), odlišuje a rozpoznává základní typy souborů a pracuje s nimi</u> <u>ovládá principy algoritmizace úloh a sestavuje algoritmy řešení konkrétních úloh (dekompozice úlohy na jednotlivé elementárnější činnosti za použití přiměřené míry abstrakce)</u> <u>využívá nápovědy a manuálu pro práci se základním a aplikačním programovým vybavením i běžným hardware</u> <u>má vytvořeny předpoklady učit se používat nové aplikace, zejména za pomoci manuálu a nápovědy, rozpoznává a využívá analogií ve funkcích a ve způsobu ovládání různých aplikací</u> <u>vybírá a používá vhodné programové vybavení pro řešení běžných konkrétních úkolů</u>	Windows – základní prostředí operačního systému, plocha a zástupce, prvky okna, manipulace s okny, systémové programy Souborové operace – zakládání, kopírování, přesouvání a rušení souboru, procvičování Základní grafické programy, základní grafické formáty a převody mezi nimi Samostatné zvládnutí programu, použití nápovědy (program Malování) Tisk a správa tiskáren ve WINDOWS	12
Modul 3 – Textový editor		

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>vytváří, upravuje a uchovává strukturované textové dokumenty (ovládá typografická pravidla, formátování, práce se šablonami, styly, objekty, hromadnou korespondenci, tvoří tabulky, grafy, makra)</u>	Programy pro zpracování textu Písma Prostředí a nastavení textového editoru Záhlaví a zápatí, vlastní šablona Oddíly Odstavce Odrážky a číslování Objekty a kreslení Tabulky Styly Úprava dokumentu Hromadná korespondence Hypertext, nahrazování Cvičení – Hromadná korespondence	20
Modul 4 – Tabulkový procesor		
<u>ovládá běžné práce s tabulkovým procesorem (editace, matematické operace, vestavěné a vlastní funkce, vyhledávání, filtrování, třídění, tvorba grafu, databáze, kontingenční tabulky a grafy, příprava pro tisk, tisk)</u> • ovládá pokročilou práci s tabulkovým kalkulátorem	Tabulkové procesory – úvod Nastavení prostředí, základní menu, panely nástrojů, cursor, přesuny po listu, výběry Seznamy, automatické, individuální, editace buňky Formát buňky, sloupce, řádku Jednoduché vzorce, vzorce, AutoSum Funkce Grafy Náhled Doplňky – složitější projekt v tabulkovém procesoru Cvičení	20
Celkem		68

4.1.9.2.(b) 2. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
Modul 5 – Databáze/systémy pro úschovu dat		
<u>ovládá základní práce v databázovém procesoru (editace, vyhledávání, filtrování, třídění, relace, tvorba sestav, příprava pro tisk, tisk)</u>	Systémy pro zpracování a úchovu dat Pravidla pro návrh databáze, tabulek a vztahů Návrh cvičné databáze, návrh tabulek a jejich naplnění Formulář a vnořené formuláře Zápis dat Dotazy, akční dotazy Sestavy Opakování	12
Modul 6 – Presentace		

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>vytváří jednoduché multimediální dokumenty (tedy dokumenty, v nichž je spojena textová, zvuková a obrazová složka informace) v některém vhodném formátu (HTML dokument, dokument textového procesoru, dokument vytvořený specializovaným SW pro tvorbu prezentací atp.)</u>	Programy pro tvorbu prezentací Snímky – naplnění Animace snímků Tvorba vlastní prezentace Vkládání zvuků a videa, řízení prezentace Osobní prezentace	10
Modul 7 – Služby informačních sítí		
<u>chápe specifika práce v síti (včetně rizik), využívá jejich možností a pracuje s jejími prostředky</u> <u>komunikuje elektronickou poštou, ovládá i zasílání přílohy, či naopak její přijetí a následné otevření</u> <u>využívá další funkce poštovního klienta (organizování, plánování...)</u> <u>ovládá další běžné prostředky online a offline komunikace a výměny dat</u> <u>volí vhodné informační zdroje k vyhledávání požadovaných informací a odpovídající techniky (metody, způsoby) k jejich získávání</u> <u>získává a využívá informace z otevřených zdrojů, zejména pak z celosvětové sítě Internet, ovládá jejich vyhledávání, včetně použití filtrování</u> <u>orientuje se v získaných informacích, třídí je, analyzuje, vyhodnocuje, provádí jejich výběr a dále je zpracovává</u> <u>zaznamenává a uchovává textové, grafické i numerické informace způsobem umožňujícím jejich rychlé vyhledání a využití</u> <u>uvědomuje si nutnost posouzení validity informačních zdrojů a použití informací relevantních pro potřeby řešení konkrétního problému</u>	Internet a e-mail Základní prohlížeče a poštovní programy Intranet, extranet Nastavení prohlížeče Vyhledávání Portálové služby	6
Základy tvorby webových stránek		
• zná strukturu webu, HTML dokumentu • orientuje se ve jmenných konvencích • zná základní příkazy HTML a CSS orientuje se v zásadách přístupnosti a použitelnosti webových stránek	Tvorba webové stránky Základní příkazy HTML Validace webu	10
• řeší převody dokumentů na formáty vhodné k publikování na Internetu • objasní různé možnosti tvorby zdrojového kódu WWW stránek • vysvětlí strukturu webu a konvence i omezení pro jména souborů • vysvětlí strukturu webové stránky • definuje zásady správné tvorby webové stránky	HTML – tvorba jednoduchých internetových stránek • způsoby tvorby www stránek • struktura webové stránky • zásady správné tvorby • nadpisy, odstavce, barvy, písmo, text • seznamy • hypertextové odkazy • obrázky a jejich použití • tabulky a jejich tvorba publikování WWW stránek, webhosting	10

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
- používá správně odbornou terminologii - popíše výhody použití kaskádových stylů (CSS) - vysvětlí princip tvorby stránek pomocí CSS - specifikuje parametry základních příkazů HTML a CSS stylů pro vlastnosti textu, obrázků, umístění, formátování a chování objektů na stránce - použije odkaz, obrázek a tabulku na webové stránky - navrhne nastavení pozic objektů pomocí CSS stylů - používá správný jazykový projev - používá základní estetická a typografická pravidla při práci s textem a obrazem - dokáže zpracovat a prezentovat informace na uživatelské úrovni v textové, grafické a multimediální formě - používá pravidla etiky - objasní podstatu autorského zákona a zákona o duševním vlastnictví - dokáže prezentovat svoji práci umístěním na server internetu	Editor na tvorbu WWW stránek - editor kódu - použití CSS stylů, editace - formátování textu pomocí CSS stylů - pozicování objektů - formátování bloků stránky pomocí CSS stylů	14
Základy algoritmizace		
<u>ovládá principy algoritmizace úloh a sestavuje algoritmy řešení konkrétních úloh (dekompozice úlohy na jednotlivé elementárnější činnosti za použití přiměřené míry abstrakce)</u>	Analýza problému Myšlenkové mapy Vývojové diagramy Definice proměnných, datové typy, rozsah platnosti Sestavení algoritmu Objektové a strukturované programování	6
Celkem		68

4.1.9.2.(c) 3. ročník
předmět není vyučován

4.1.9.2.(d) 4. ročník
předmět není vyučován

4.2. Odborné předměty

4.2.1. Učební osnova – technické kreslení

Název školy:	Střední průmyslová škola, Trutnov, Školní 101
Název školního vzdělávacího programu:	strojírenství – počítačová grafika
Kód a název oboru vzdělání:	23-41-M/01 strojírenství
Forma vzdělávání:	denní
Celkový počet hodin za studium (ročník/z toho cvičení):	3/2(3/2 – 0/0 – 0/0 – 0/0)
Počátek účinnosti učební osnovy:	1. 9. 2018

4.2.1.1. Pojetí vyučovacího předmětu

4.2.1.1.(a) Obecné cíle

Cílem předmětu je rozvíjení a upevňování prostorové představivosti, logického a technického myšlení žáků. Žáci se učí číst výkresovou dokumentaci, vytvářet technické výkresy z oblasti strojírenství podle platných norem (ISO, EN) s využitím moderních i klasických prostředků pro grafickou komunikaci (2D-3D CAD systémy). Zvládnutí učiva vytváří vědomostní a dovednostní základ potřebný pro studium navazujících odborných předmětů, předmět pozitivně působí na estetickou stránku osobnosti žáků. Úspěšné zvládnutí cílů vzdělávání předmětu má zásadní význam pro budoucí práci konstruktéra či projektanta, tj. pro vytvoření schopností navrhovat strojní součásti, jednoduché strojní celky a zařízení.

4.2.1.1.(b) Charakteristika učiva

Učivo je rozděleno do dílčích tematických celků. V prvním ročníku, v teoretické společné části studia je žák seznámen s pojmem technická normalizace a se základními normami pro tvorbu technické dokumentace, osvojí si zásady pravoúhlého promítání a rozvine prostorovou představivost, pozná a dovede aplikovat způsoby kótování a lícování rozměrů. V další části se naučí volit a předepisovat z hlediska funkce opodstatněnou přesnost délkových rozměrů, úhlů, geometrických tolerancí, dále pak předepisovat jakost povrchu a tepelného zpracování. Dílčími tématy jsou schémata (např. potrubních systémů) a další konstrukční a projektová dokumentace používaná ve strojírenství.

Ve cvičení, v 1. pololetí prvního ročníku studia se na uživatelské úrovni žák seznámí s prostředím základního CAD SW pro tvorbu 2D výkresové dokumentace (např. AutoCAD, základní verze, resp. AutoCAD Mechanical) a dokáže v něm vytvářet, editovat jednotlivé objekty včetně popisu a kótování. Kreslí a kótuje s využitím CAD systému výkresy méně složitých součástí.

Ve cvičení v 2. pololetí prvního ročníku studia žák získá základní uživatelské znalosti práce se SW pro 3D modelování (např. Autodesk Inventor Professional). Ovládá tvorbu jednoduchých virtuálních 3D modelů strojních součástí, konstrukčních prvků a jejich sestavení. Kreslí výkresy součástí a sestavení včetně rozpisek s použitím 3D CAD SW. Používá knihovny normalizovaných prvků, efektivní tvorbu šroubových spojů, automatizovanou tvorbu kusovníků apod. V průběhu výuky se žáci učí efektivně ovládat na uživatelské úrovni 2D a 3D CAD systém. (výuka ve skupinách žáků – dělení třídy, forma cvičení, akcentována je metoda demonstrativní – promítání s využitím prostředků ICT na projekční plochu, kresba na tabuli.

4.2.1.1.(c) Didaktické pojetí výuky

Při výuce technického kreslení jsou využívány běžné metody a formy skupinové výuky (výklad, demonstrativní formy s použitím zpětné projekce a datového projektoru, práce s odbornou literaturou a technickými normami, práce s PC a elektronickými informacemi v odborné učebně (oblast ICT), používání aplikačního SW pro tvorbu 2D a 3D výkresové dokumentace jako např. AutoCAD, AutoCAD Mechanical, Autodesk Inventor Professional. Dále je akcentována především samostatná práce žáků při řešení individuálních zadání s využíváním technického myšlení.

Zvláštní důraz je kladen na osvojování správných pracovních návyků – pečlivosti, přesnosti kresby a přehlednosti vytvářené technické dokumentace. Žák pracuje s platnými technickými normami v oblasti strojírenství, orientuje se v nich, dokáže je vyhledávat a správně používat. Výsledky své práce dokáže technicky zdůvodnit a obhájit před kolektivem.

4.2.1.1.(d) Uplatnění mezipředmětových vztahů

Předmět technické kreslení plní funkci základního stavebního kamene předmětu projektování (který integruje ve vrcholu znalostní pyramidy poznatky ze všech odborných a částečně všeobecně vzdělávacích předmětů), jako podpůrný se jeví v dalších odborných předmětech PGR, STR, SPS, STT, MEC, CNC.

4.2.1.1.(e) Hodnocení výsledků vzdělávání žáků

Hodnocení je prováděno v souladu s pravidly pro hodnocení výsledků vzdělávání žáků. Základem pro hodnocení žáka jsou výsledky získané při individuálním posuzování znalostí – zkoušení před tabulí, písemné testy nebo testy s využitím ICT. Kromě těchto zadání je také využíváno diagnostické pozorování aktivity žáka v průběhu vyučovacího procesu. Nedílnou součástí podkladů pro klasifikaci a hodnocení výkonu žáka je úroveň dlouhodobé pečlivosti s jakou vede svůj sešit, hodnocení je prováděno 4x ve školním roce. Dalším zdrojem informací o výkonu žáka v předmětu je zpracování úloh v rámci domácí přípravy. Důraz je při hodnocení kladen zejména na správnost a úplnost řešení, přihlíží se rovněž ke grafickému projevu odevzdané práce.

4.2.1.1.(f) Přínosy předmětu v oblasti rozvoje klíčových kompetencí

Komunikativní kompetence – žák se srozumitelně a přehledně vyjadřuje v mluvených a písemných projevech při respektování platných norem a předpisů, používá odbornou terminologii.

Personální kompetence – přijímá konstruktivně hodnocení výsledků své samostatné práce ze strany učitele. Přijímá náměty na zlepšení práce i jeho kritické výhrady.

Sociální kompetence – žák odpovědně plní zadané úkoly, snaží se porozumět zadání, navrhnout způsob řešení a zdůvodnit jej.

Samostatnost při řešení úkolů – volí prostředky a způsoby (pomůcky, studijní literaturu, metody a techniky) vhodné pro splnění jednotlivých aktivit, využívá zkušenosti a vědomosti nabyté v předchozím studiu.

Využití prostředků informačních a komunikačních technologií – žák získává informace z online zdrojů (vyhledávací portály, webové stránky firem a institucí).

Aplikace matematických postupů – je schopen nacházet funkční závislosti a využívat je (výpočty tolerancí, doplňkové kóty, řešení rozměrových řetězců apod.) v praxi konstruktéra.

Pracovní uplatnění – žák je seznámen s významem získaných odborných kompetencí v oblasti technického kreslení pro jeho uplatnění na trhu práce v průběhu profesního života.

4.2.1.1.(g) Přínosy předmětu v oblasti aplikace průřezových témat

Občan v demokratické společnosti – žák je stimulován k aktivitě, angažovanosti a k diskusím nad konkrétními úlohami praxe. Je veden ke komunikaci a zásadám slušného chování ve společnosti.

Člověk a životní prostředí – žák si osvojuje a vyjasňuje názory na spotřebu energií v průmyslové výrobě, na používané technologické metody a pracovní postupy z hlediska možného negativního ovlivňování životního prostředí, učí se uplatňovat nejen kritérium ekonomické efektivity, ale i hledisko ekologické, uvědomuje si problematiku odpadů – vznik, druhy, ekologické zneškodňování, způsoby minimalizace jejich vzniku a globální vliv člověka na živou přírodu.

Člověk a svět práce – technické kreslení podporuje jednoznačné a přesné definování technických problémů, prostorovou představivost, dovednost získávat a efektivně využívat informace z různých zdrojů. Žák řeší často prakticky zaměřené příklady a ocitá se ve virtuálním světě konstrukční přípravy výroby.

Informační a komunikační technologie – žák využívá prvků moderních informačních a komunikačních technologií, efektivně je využívá v průběhu vzdělávání i při samostatném řešení praktických úkolů.

4.2.1.2. Rozpis učiva a realizace kompetencí

4.2.1.2.(a) 1. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
používá techniky zobrazování tvaru součástí dle pravidel pravoúhlého promítání ISO-E, rámcově ISO-A, objasní význam typů čar a jejich tloušťky • nakreslí tužkou výkres s využitím různých druhů čar a tloušťky čar, v požadované úpravě a čistém provedení • používá k popisu výkresu technické kolmé písmo • používá zobrazení N-P-B upravených nerotačních a rotačních těles • používá zobrazení části tělesa v detailu • používá vhodně řezy-průřezy pro zobrazení tvarových podrobností součástí • používá při zobrazení pomocný pohled • nakreslí rozvinutý tvar ohýbaných součástí	Technické zobrazování Zobrazování strojních součástí a jejich konstrukčních prvků	12
Základy kótování ve strojírenství • délkové rozměry • úhlové rozměry	Kótování	10
Lícování – použije způsoby zápisu tolerovaných rozměrů, rozumí terminologii • jmenovitý rozměr • horní a dolní mezní rozměr • horní a dolní mezní úchylka • soustava jednotné díry a hřídele	Lícovací soustava Praktické předepisování tolerancí	3
<u>stanovuje a předepisuje jakost a úpravu povrchů součástí, jejich tepelné zpracování a další požadavky</u> • používá a nakreslí do výrobního výkresu grafické značky struktury povrchu • specifikuje a napíše požadavky na tepelné, chemicko-tepelné zpracování materiálu součástí • předepisuje požadavek na další varianty povrchových úprav – nátěr, pokovení apod.	Praktické předepisování jakosti (struktury) povrchu, tepelného a chemicko-tepelného zpracování v technické dokumentaci Navrhování dalších povrchových úprav dílců	1

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>kreslí schémata potrubí, kinematických a tekutinových mechanismů apod.</u> • nakreslí schéma části potrubního rozvodu (včetně legendy s parametry použitých armatur a trub) • nakreslí a popíše schéma rozvodu stlačeného vzduchu pneumatického mechanismu • nakreslí a popíše schéma úplného klikového mechanismu, kulisového mechanismu ○	Schémata potrubních rozvodů, tekutinových mechanismů Kinematické mechanismy	4
<u>řeší dílčí úkoly při zpracování přípravné projektové dokumentace (např. technických zařízení budov, zařízení technologických pracovišť apod.)</u> • navrhuje rozmístění strojů a pracovišť do situační stavební dokumentace (např. obráběcí konvenční stroje v mechanické obrobě) • navrhuje a kreslí technologicky optimální dopravní cesty	Další konstrukční a základní projektová dokumentace	4
Celkem		34

1. ročník – cvičení

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>využívá ke konstrukčním činnostem výpočetní techniku s příslušnými aplikačními programy</u> • upraví pracovní prostředí aplikačního CAD systému (základní konfigurace, hladiny, styl kótování a textu) • kreslí a edituje základní entity (obdélník, polygon, kružnice, elipsa, úsečka, pline, spline) • používá text, šrafování	Uživatelské ovládnutí základního 2D CAD systému; SW pro efektivní tvorbu 2D výkresové dokumentace (např. AutoCAD, AutoCAD Mechanical), v rámci cvičení na učebně ICT Výkresy jednoduchých součástí a sestavení	22

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>vypracovává konstrukční dokumentaci strojních součástí a prvků konstrukcí, nářadí, nástrojů, přípravků, měřidel aj. výrobních pomůcek pro strojírenskou výrobu</u> • nakreslí výrobní výkres s využitím CAD systému (příklady) ○ dvoudrážkové řemenice ○ ozubeného kola ○ desky s otvory (např. střížnice) ○ opracovaného odlitku ○ opracovaného výkovku ○ jednoduchého svařence	Aplikace 2D CAD SW, příklady z reálné strojírenské výroby	12
<u>využívá ke konstrukčním činnostem výpočetní techniku s příslušnými aplikačními programy</u> • upraví konfiguraci aplikačního CAD systému (základní konfigurace, náčrt, výkres, styl kótování a textu) • kreslí a edituje základní objemová tělesa • použije nástroje např. pole, zrcadlení, vazby	Uživatelské ovládnutí základního 3D CAD systému, např. Autodesk Inventor Professional (tvorba a editace 3D objektů, nástroje pro modelování a tvorbu sestavení, generování 2D výkresové dokumentace, tiskový výstup)	22
<u>kreslí a čte výkresy jednodušších sestavní, vypracovává k nim rozpisky součástí, kusovníky a další související dokumentaci</u> • navrhne a vypracuje rozpisku položek sestavy • nakreslí výkres sestavení (do 10 pozic) ○ šroubový spoj ○ otočné uložení vidlice s táhlem ○ pojezdové kolo na čepu ○ uložení hřídele ve vřetenu ○ ozubený převod ○ řemenový převod	Aplikace 3D CAD SW z reálné strojírenské výroby.	12
Celkem		68

4.2.1.2.(b) 2. ročník
předmět není vyučován

4.2.1.2.(c) 3. ročník
předmět není vyučován

4.2.1.2.(d) 4. ročník
předmět není vyučován

4.2.2. Učební osnova – projektování

Název školy:	Střední průmyslová škola, Trutnov, Školní 101
Název školního vzdělávacího programu:	strojírenství – počítačová grafika
Kód a název oboru vzdělání:	23-41-M/01
Forma vzdělávání:	denní
Celkový počet hodin za studium (ročník/z toho cvičení):	6/6 (0/0 – 2/2 – 2/2 – 2/2)
Počátek účinnosti učební osnovy:	1. 9. 2018

4.2.2.1. Pojetí vyučovacího předmětu**4.2.2.1.(a) Obecné cíle**

Předmět projektování rozvíjí technické, kreativní myšlení v oblasti navrhování konstrukčního řešení přiměřeně složitých problémových úloh v úzké vazbě na volbu vhodných materiálů, technologické aspekty budoucí výroby a montáže, hospodárnost výroby s minimálním negativním dopadem na životní prostředí. Ve vyšších ročnících je výrazná integrace znalostí z předmětu stavba a provoz strojů, technické kreslení, mechanika, ICT, počítačová grafika, ekonomika a cizí jazyk. V rámci snahy o komplexní pohled na reálnou činnost výrobní organizace v oblasti technické přípravy výroby je kladen důraz na vytvoření virtuálního předvýrobního úseku – oddělení projektování, technologie, obchodní a ekonomické.

4.2.2.1.(b) Charakteristika učiva

Učivo je rozděleno v průběhu 2.–4. ročníku do dvou na sebe navazujících celků. V prvním – vzorová řešení – je výuka zaměřena na vyjasnění způsobů řešení zadaného technického problému. Učitel předloží žákům vhodný (přiměřeně složitý, konzistentní, reálný) technický problém, provede analýzu a spolu s žáky řeší zvolenou alternativu s využitím vhodného CAD systému. Součástí prezentace řešení je předložení ukázek výsledného návrhu (modely 3D, klasická výrobní dokumentace, obchodně-propagační listy apod.)

Druhý, navazující celek je zaměřen na vlastní, činnostně pojaté vyučování. Žákům jsou postupně předkládány náměty problémových úloh. Žáci samostatně nebo v malých skupinách řeší s pomocí učitele-konzultanta zadání, aplikují tvůrčím způsobem znalosti z ostatních odborných předmětů a postupují analogicky vzorovým řešením. Využívají dostupné informační zdroje, předpokládáný je vlastní zájem o technicky zdařilé řešení zadaného problému.

Poznámka: v učební osnově předmětu, v jednotlivých tematických celcích – učivu jsou uvedeny jako příklad některé úlohy – náměty na řešení. Tyto náměty pouze naznačují náročnost a rozsah práce. Je na učiteli, aby v daném období zařadil stejnou úlohu nebo jí ekvivalentní.

4.2.2.1.(c) Didaktické pojetí výuky

Předmět vytváří časový prostor pro práci na žákovských projektech zpravidla při skupinovém rozdělení žáků (s 50% podílem v rámci domácí přípravy žáků), kdy učitel zastává roli konzultanta – poradce a v závěrečné fázi roli hodnotitele.

Při výuce projektování je využívána v maximální míře zejména projekce pomocí datového projektoru ve spojení s PC, zpětná projekce, on-line přístup na webové rozhraní a další běžné metody a formy výuky – výklad, ukázky firemní prospektové dokumentace.

4.2.2.1.(d) Uplatnění mezipředmětových vztahů

Předmět projektování plní funkci integrujícího prvku odborného vzdělávání, který zajišťuje komplexnost odborné přípravy absolventa studijního oboru. Těsnější vazbu má na předmět stavba a provoz strojů, strojírenská technologie, mechanika, technické kreslení, počítačová grafika, ekonomika, informační a komunikační technologie, praxe.

4.2.2.1.(e) Hodnocení výsledků vzdělávání žáků

Hodnocení je prováděno v souladu s pravidly pro hodnocení výsledků vzdělávání žáků. Základem pro hodnocení žáka je posouzení míry jeho aktivity při zpracování zadaného technického problému, zapojení do týmové spolupráce v pracovní skupině (vhodné je použít i slovní hodnocení výkonu žáka). Důležitým faktorem pro celkové hodnocení je úroveň zpracování (pečlivost, čistota, přehlednost, úplnost) a včasnost odevzdané technické dokumentace v písemné a elektronické podobě. Na celkové hodnocení výsledků má rovněž vliv míra technické nápaditosti a kreativity, estetičnost navržených řešení jednotlivých úloh.

4.2.2.1.(f) Přínosy předmětu v oblasti rozvoje klíčových kompetencí

Komunikativní kompetence – žák se srozumitelně a přehledně vyjadřuje v mluvených a písemných projevech, při vysvětlování technického problému používá vhodnou odbornou terminologii.

Personální kompetence – přijímá konstruktivně hodnocení výsledků své práce ze strany učitele. Přijímá náměty na zlepšení práce i jeho kritické výhrady.

Sociální kompetence – žák odpovědně plní zadání úkolů, snaží se porozumět zadání, nalézt zdroj relevantních informací, navrhnout způsob řešení a zdůvodnit jej.

Samostatnost při řešení úkolů – volí prostředky a způsoby (pomůcky, studijní literaturu, metody a techniky) vhodné pro splnění jednotlivých úkolů, využívá zkušenosti a vědomosti nabyté v předchozím studiu.

Využití prostředků informačních a komunikačních technologií – žák získává informace z online zdrojů (používá vyhledávací portály, webové stránky firem a institucí).

Aplikace matematických postupů – je schopen nacházet funkční závislosti a využívat je (například výpočty převodového poměru, základních rozměrů vnějších čelních ozubených kol s přímým ozubením apod.) v praxi technika.

Pracovní uplatnění – žák je seznámen s významem získaných odborných kompetencí v oblasti strojírenství pro rozšíření možností jeho uplatnění na trhu práce v průběhu profesního života.

4.2.2.1.(g) Přínosy předmětu v oblasti aplikace průřezových témat

Občan v demokratické společnosti – žák je stimulován k aktivitě, angažovanosti a k diskusím nad konkrétními úlohami technické praxe. Je veden ke komunikaci a zásadám slušného chování ve společnosti.

Člověk a životní prostředí – žák si osvojuje a vyjasňuje názory na spotřebu energií v průmyslové výrobě, na používané technologické metody a pracovní postupy z hlediska možného negativního ovlivňování životního prostředí, učí se uplatňovat nejen kritérium ekonomické efektivity, ale i hledisko ekologické, uvědomuje si problematiku odpadů – vznik, druhy, ekologické zneškodňování, způsoby minimalizace jejich vzniku a globální vliv člověka na živou přírodu.

Člověk a svět práce – předmět Projektování podporuje schopnost přesného popisu technických problémů, dovednost získávat a efektivně využívat informace z různých zdrojů. Žák řeší v rámci zpracovávaných problémových úloh zajímavé příklady z oblasti strojírenství a ocitá se tak ve virtuálním světě práce.

Informační a komunikační technologie – žák využívá prvků moderních informačních a komunikačních technologií, efektivně je využívá v průběhu vzdělávání i při samostatném řešení úkolů.

4.2.2.2. Rozpis učiva a realizace kompetencí

4.2.2.2.(a) 1. ročník

předmět není vyučován

4.2.2.2.(b) 2. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
navrhne plnou funkčnost, minimální složitost konstrukčního řešení, bezpečnost, ergonomii, vyrobitelnost, smontovatelnost, hospodárnost (nízké náklady na výrobu a údržbu), odpovídající dimenzování – návrhové a kontrolní výpočty, posouzení vlivu tvarové členitosti na volbu výrobní technologie, znalost zásad volby materiálů z hlediska provozního namáhání a prostředí, volbu povrchové úpravy • vyjmenuje kritéria hodnocení variant konstrukčních návrhů a uvede na příkladech • zdůvodní použití základních pravidel konstruování • určí vhodné materiály pro konstrukci méně složitých zařízení (např. zubové čerpadlo, strojní svěrák)	Základy metodiky konstruování • kritéria pro hodnocení variant řešení Etapy konstrukčního procesu • zadání, stanovení budoucích parametrů návrhu • koncepce technického řešení • vlastní konstrukční návrh a vypracování dokumentace • standardizace a optimalizace (dědičnost řešení, stavebnicové prvky apod.) Technologičnost konstrukce (Strojírenská příručka, svazek č. 5)	10

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
návrhy jednoduchých konstrukčních uzlů analýza zadání, koncepce navrhovaného řešení, výkres sestavení, výrobní výkresy dílců, kontrolní výpočty, zpracování závěrečné dokumentace - používá způsoby zobrazování, kótování a tolerování dílců (2D CAD systém) - aplikuje jednoduché pevnostní výpočty v reálných provozních situacích	Demonstrativní vzorová řešení - spojení táhla s vidlicí - spojení s použitím lícovaných šroubů - nýtovaný spoj styčnicku příhradové konstrukce - jiná úloha stejného typu	12
řeší technické problémové úlohy zadané konkrétními vstupními parametry (provozní síly, rozměry, použitý materiál) - navrhne řešení problému v souladu se zadáním - zpracuje výkresovou dokumentaci navrženého řešení ve zvoleném 2D CAD systému - zpracuje výpočtovou zprávu v MS Word - zdůvodní v diskuzi navržené řešení	Vlastní řešení žákovských projektů - napínák kotevního lana - jiná úloha stejného typu pro zpracování použít: 2D CAD systém, textový editor	15
řeší technické problémové úlohy zadané konkrétními vstupními parametry (provozní síly, rozměry, použitý materiál) - navrhne řešení problému v souladu se zadáním - zpracuje výkresovou dokumentaci navrženého řešení ve zvoleném 2D CAD systému - zpracuje výpočtovou zprávu v MS Word - zdůvodní v diskuzi navržené řešení	Vlastní řešení žákovských projektů - víko tlakové nádoby upevněné šrouby - jiná úloha stejného typu pro zpracování použít: 2D CAD systém, textový editor	16
řešení technických problémových úloh zadaných konkrétními vstupními parametry (provozní síly, rozměry, použitý materiál) - navrhne řešení problému v souladu se zadáním - zpracuje výkresovou dokumentaci navrženého řešení ve zvoleném 2D CAD systému - zpracuje výpočtovou zprávu v MS Word - zdůvodní v diskuzi navržené řešení	Vlastní řešení žákovských projektů - nýtovaný spoj - jiná úloha stejného typu pro zpracování použít: 2D CAD systém, textový editor	15
Celkem		68

4.2.2.2.(c) 3. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
alternativní návrhy jednoduchých konstrukčních uzlů analýza zadání, koncepce navrhovaného řešení, 3D modely dílců a sestavení, 2D výkres sestavení, výrobní výkresy dílců, kontrolní výpočty, technologické postupy výroby vybraných dílců, zpracování závěrečné dokumentace • uvede klady a zápory navržených řešení • zhodnotí estetičnost návrhů • posoudí výrobní náročnost při zvolené technologii výroby • zdůvodní v diskuzi navržené řešení	Řešení případových studií • páka výkovek-svarek-odlitek • objímka sedlovky (ovládání s použitím klíče a bez klíče) • jiná úloha stejného typu	10
řešení technických problémových úloh zadáných konkrétními vstupními parametry (provozní síly, rozměry, použitý materiál) • navrhne řešení problému v souladu se zadáním • používá způsoby zobrazování, kótování a tolerování dílců (2D – 3D CAD systém) • aplikuje jednoduché pevnostní výpočty v reálných provozních situacích • navrhne technologické postupy výroby na středně složité dílce vyráběné třískovým obráběním • zdůvodní v diskuzi navržené řešení	Vlastní řešení žákovských projektů • vrtací upínací přípravek • jiná úloha stejného typu pro zpracování použít: 3D – 2D CAD systém, textový editor	18
řešení technických problémových úloh zadáných konkrétními vstupními parametry (provozní síly, rozměry, použitý materiál) • navrhne řešení problému v souladu se zadáním • použije způsoby zobrazování, kótování a tolerování dílců (2D – 3D CAD systém) • aplikuje jednoduché pevnostní výpočty v reálných provozních situacích • navrhne technologické postupy výroby na středně složité dílce vyráběné třískovým obráběním • zdůvodní v diskuzi navržené řešení	Vlastní řešení žákovských projektů • výškově stavitelná podpěra-stojan pro autoopraváře • jiná úloha stejného typu pro zpracování použít: 3D – 2D CAD systém, textový editor	20

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
řešení technických problémových úloh zadáných konkrétními vstupními parametry (provozní síly, rozměry, použitý materiál) - navrhne řešení problému v souladu se zadáním - použije způsoby zobrazování, kótování a tolerování dílců (2D – 3D CAD systém) - aplikuje jednoduché pevnostní výpočty v reálných provozních situacích - navrhne technologické postupy výroby na středně složité dílce vyráběné třískovým obráběním - zdůvodní v diskuzi navržené řešení	Vlastní řešení žákovských projektů - svařovací přípravek - jiná úloha stejného typu pro zpracování použít: 3D – 2D CAD systém, textový editor	20
Celkem		68

4.2.2.2.(d) 4. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
navrhuje jednoduché konstrukční celky, analyzuje zadání a provede rešerši analogických případů z technické praxe, navrhne koncepci řešení, 3D modely dílců a sestavení, 2D výkres sestavení, výrobní výkresy dílců, kontrolní výpočty, technologické postupy výroby a montáže vybraných dílců a sestavení, navrhuje obchodně-propagační vícejazyčnou dokumentaci, webovou prezentaci, ekonomickou rozvahu – kalkulace ceny, zpracuje závěrečnou souhrnnou dokumentaci - uvede klady a zápory navržených řešení - zhodnotí estetičnost konstrukčních návrhů a obchodní dokumentace - posoudí výrobní náročnost při zvolené technologii výroby, analyzuje výrobní náklady - zdůvodní v diskuzi navržené řešení	Projektování jednoduchých konstrukčních celků - stahovák ložiska - zubové čerpadlo - jiná úloha stejného typu	10
řeší technické problémové úlohy zadané konkrétními vstupními parametry (provozní síly, rozměry, použitý materiál) - zpracuje výkresovou dokumentaci navrženého řešení ve zvoleném 3D – 2D CAD systému - zpracuje výpočtovou zprávu v MS Word - zpracuje technologické postupy s použitím tabulkového kalkulátoru MS Excel - používá vhodný grafický SW pro návrh obchodně propagační dokumentace (např. CorelDRAW, PhotoPaint)	Vlastní řešení žákovských projektů - vřeteno okružní pily - jiná úloha stejného typu pro zpracování použít: 3D – 2D CAD systém, textový editor	24

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
řeší technické problémové úlohy zadané konkrétními vstupními parametry (provozní síly, rozměry, použitý materiál) • zpracuje výkresovou dokumentaci navrženého řešení ve zvoleném 3D – 2D CAD systému • zpracuje výpočtovou zprávu v MS Word • navrhne technologické postupy s použitím tabulkového kalkulátoru MS Excel • použije vhodný grafický SW pro návrh obchodně propagační dokumentace (např. CorelDRAW, PhotoPaint)	Vlastní řešení žákovských projektů • volné téma (po konzultaci si volí žáci) • jiná úloha stejného typu pro zpracování použít: 3D – 2D CAD systém, textový editor	26
Celkem		60

4.2.3. Učební osnova – mechanika

Název školy:	Střední průmyslová škola, Trutnov, Školní 101
Název školního vzdělávacího programu:	strojírenství – počítačová grafika
Kód a název oboru vzdělání:	23-41-M/01 strojírenství
Forma vzdělávání:	denní
Celkový počet hodin za studium (ročník/z toho cvičení):	7/0 (0/0 – 2/0 – 2/0 – 3/0)
Počátek účinnosti učební osnovy:	1. 9. 2018

4.2.3.1. Pojetí vyučovacího předmětu**4.2.3.1.(a) Obecné cíle**

Předmět se zabývá tzv. klasickou mechanikou, zvanou též Newtonova mechanika. Odhlédneme-li od nejrůznějších zjednodušení a výchozích předpokladů, usiluje vyučovaný předmět o přesnost při formulaci problému i při jeho řešení. Vedle poznání fyzikálních zákonů a jejich využití u nejrůznějších mechanismů, tak vyučovaný předmět v žákovi podporuje schopnost exaktního myšlení. Zmíněné cíle, (poznání fyzikálních zákonitostí a schopnost exaktního myšlení), vyžadují pozornost, která nebude rozptylována sledováním cílů vedlejších, (viz Přínosy předmětu v oblasti rozvoje klíčových kompetencí a Přínosy předmětu v oblasti aplikace průřezových témat).

4.2.3.1.(b) Charakteristika učiva

Předmět se člení na šest částí. První část je věnována statice tuhých těles. Řeší se, početně i graficky, úlohy na skládání a rozklad sil, určení výslednice libovolného počtu sil, úlohy na moment síly, moment dvojice sil a jejich rovnováhy. Žáci řeší rovnováhu sil u jednoduchých mechanismů s využitím poznatků o smykovém, valivém a vláknovém tření. Druhá část je věnována pružnosti a pevnosti. Žáci počítají napětí a deformace pro namáhání tahem, tlakem, smykem, krutem a ohybem, dokážou rovněž vypočítat napětí a deformaci u vybraných typů složeného namáhání. Třetí část je věnována kinematice. Žáci určují hodnoty dráhy, rychlosti a zrychlení pro pohyb přímočarý a rotační, dokážou určit vztah mezi hnaným a hnacím pohybem u vybraných mechanismů. Čtvrtá část se věnuje dynamice. Žáci rozumějí pohybovým zákonům a dokážou vypočítat základní veličiny, získané poznatky jsou schopni využít u vybraných mechanismů. Pátá část je věnována hydrodynamice. Žáci znají základní rovnice hydromechaniky a dokážou je využít u turbín a čerpadel. Šestá část je věnována termomechanice. Žáci znají základní rovnice termomechaniky a dokážou je využít u kompresorů a spalovacích motorů.

4.2.3.1.(c) Didaktické pojetí výuky

Výuka je standardní, (výklad, samostatná práce, řízená diskuze), vyučující využívá běžné didaktické pomůcky, žáci využívají běžné učební pomůcky (učebnice, sešit, rýsovací pomůcky, kapesní kalkulačka, strojnícké tabulky).

4.2.3.1.(d) Uplatnění mezipředmětových vztahů

Předmět využívá poznatků matematiky, fyziky a technického kreslení. Poznatky mechaniky jsou využívány v předmětech stavba a provoz strojů, strojírenská technologie, kontrola a měření, projektování.

4.2.3.1.(e) Hodnocení výsledků vzdělávání žáků

Hodnocení se řídí pravidly pro hodnocení výsledků vzdělávání žáků. Znamky jsou získávány ústním zkoušením a písemnými pracemi. Součástí celkového hodnocení je rovněž míra aktivity v průběhu vyučování, úplnost plnění domácích úloh.

4.2.3.1.(f) Přínosy předmětu v oblasti rozvoje klíčových kompetencí

Komunikativní kompetence – srozumitelnost vyjádření je přirozenou součástí výuky.

Personální kompetence – rozvoj této kompetence neleží v oblasti zájmu vyučovaného předmětu.

Sociální kompetence – rozvoj této kompetence neleží v oblasti zájmu vyučovaného předmětu.

Samostatnost při řešení úkolů – samostatnost při řešení úkolů je přirozenou součástí výuky.

Využití prostředků informačních a komunikačních technologií – předmět zmíněné prostředky využívá jen okrajově.

Aplikace matematických postupů – naprostá většina řešených problémů je aplikací matematiky.

Pracovní uplatnění – předmět nepředstavuje zásadní přínos v rozvoji této kompetence.

4.2.3.1.(g) Přínosy předmětu v oblasti aplikace průřezových témat

Občan v demokratické společnosti – výuka předmětu je nezávislá na momentálním uspořádání společnosti.

Člověk a životní prostředí – předmět se na středoškolské úrovni nezabývá otázkami životního prostředí.

Člověk a svět práce – přínos k aplikaci tohoto průřezového tématu neleží v oblasti zájmu vyučovaného předmětu.

Informační a komunikační technologie – předmět se na aplikaci tohoto průřezového tématu podílí jen okrajově.

4.2.3.2. Rozpis učiva a realizace kompetencí

4.2.3.2.(a) 1. ročník

předmět není vyučován

4.2.3.2.(b) 2. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>řeší početními i grafickými metodami základní úlohy statiky</u> - určí graficky i početně výslednici rovinné silové soustavy - určí graficky i početně rovnovážné síly - určí početně reakce u nosníků	Výslednice a rovnováha sil	19
určí početně těžiště čar, ploch, těles	Těžiště čar, ploch, těles	16
určí graficky i početně síly v prutech rovinné prutové soustavy	Prutové soustavy	14
řeší rovnováhu sil na jednoduchých mechanismech (brzdy, kladkostroje, šroubový mechanismus)	Jednoduché mechanismy	19
Celkem		68

4.2.3.2.(c) 3. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>dimenzuje strojní součásti a prvky konstrukcí, provádí pevnostní kontrolu a kontrolu deformací strojních součástí a prvků konstrukcí</u> - určí početně napětí a deformaci při namáhání tahem, tlakem a smykem - vypočítá průřezové moduly základních profilů pro namáhání krutem a ohybem - určí průběh ohybových momentů u nosníků vetknutých i nosníků na dvou podpěrách - určí výpočtem napětí a deformaci při namáhání krutem a ohybem - určí výpočtem napětí a deformaci vybraných typů složeného namáhání - popíše základní typy dynamicky zatížených součástí	Návrh a pevnostní kontrola strojních součástí	50

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>řeší početními i grafickými metodami základní úlohy kinematiky</u> <u>vypočítává převodové poměry jednoduchých a složených převodů, stanovuje základní veličiny kinematických mechanismů.</u> vypočítá dráhu, rychlost a zrychlení u rovnoměrného a rovnoměrně zrychleného pohybu přímočarého a rotačního	Kinematika bodu	9
- vyřeší základní kinematické veličiny u složených pohybů - vyřeší základní kinematické veličiny u vrhů	Kinematika tělesa	9
Celkem		68

4.2.3.2.(d) 4. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
určí základní kinematické veličiny u planetové převodovky, kulisového mechanismu a klikového mechanismu	Kinematické mechanismy	15
- vypočítá základní dynamické veličiny, (impuls síly, hybnost, mechanická práce, mechanická energie, výkon, účinnost, odstředivá síla) - řeší s užitím d'Alembertova principu pohyb tělesa na nakloněné rovině - vypočítá momenty setrvačnosti základních těles - řeší setrvačnou sílu tělesa u posuvného pohybu a setrvačný moment u rotačního pohybu	Dynamika	15
<u>řeší základní úlohy hydrostatiky, hydrodynamiky a termomechaniky</u> vypočítá hydrostatický tlak, tlakovou sílu a vztlakovou sílu	Hydrostatika	7
- vypočítá rychlost a objemové množství proudící kapaliny - vypočítá sílu, výkon a účinnost Peltonovy turbíny - vypočítá moment síly a výkon odstředivého čerpadla	Hydrodynamika	23

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
- popíše základní stavové změny a vypočítá pro každou z nich práci absolutní a technickou - určí vybrané veličiny u tepelných strojů	Termomechanika	20
- vypočítá síly u mechanismů využívajících vláknové tření, (pásová brzda, řemenový převod, pásový dopravník) - vypočítá reakce, maximální ohybový moment a maximální napětí nosníku zatíženého proměnným spojitým zatížením, (namáhání ojnice od dostředivé síly)	Vybrané kapitoly	10
Celkem		90

4.2.4. Učební osnova – strojírenská technologie

Název školy:	Střední průmyslová škola, Trutnov, Školní 101
Název školního vzdělávacího programu:	strojírenství – počítačová grafika
Kód a název oboru vzdělání:	23-41-M/01 strojírenství
Forma vzdělávání:	denní
Celkový počet hodin za studium (ročník/z toho cvičení):	10/0 (3/0 – 2/0 – 2/0 – 3/0)
Počátek účinnosti učební osnovy:	1. 9. 2018

4.2.4.1. Pojetí vyučovacího předmětu**4.2.4.1.(a) Obecné cíle**

Cílem předmětu je rozvíjení a upevňování odborných znalostí a dovedností žáků v problematice strojírenské výroby včetně rozvoje technického a ekonomického myšlení žáků s ohledem na ochranu životního prostředí i problematiku bezpečnosti a hygieny práce. Žáci si osvojují základní principy klasických i nových technologií používaných ve strojírenské výrobě, znalosti o technických materiálech a polotovarech dle platných norem (ČSN, EN, ISO), rozvíjejí dovednosti v technologické přípravě výroby, navrhování technologických podmínek a postupů, nástrojů, výrobních přípravků a jiných technologických zařízení s využitím klasických i moderních postupů a prostředků výuky. Zvládnutí učiva vytváří vědomostní a dovednostní základ potřebný pro studium navazujících odborných předmětů, předmět pozitivně působí na tvůrčí i estetickou stránku osobnosti žáků. Úspěšné zvládnutí cílů vzdělávání předmětu má zásadní význam pro budoucí práci technologa nebo konstruktéra a je součástí kvalifikace všech technických pracovníků ve strojírenství.

4.2.4.1.(b) Charakteristika učiva

Učivo je rozděleno do dílčích tematických celků. v prvním ročníku studia je žák seznámen s technickými materiály, jejich vlastnostmi a výrobou, používanými mechanickými, technologickými i jinými zkouškami, pozná a dovede vysvětlit číselné označování materiálů podle ČSN i EN pro jejich volbu na strojní součásti nebo nástroje. v další části pronikne do základů metalografie, pozná jednotlivé druhy tepelného a chemicko-tepelného zpracování kovů a naučí se volit a předepisovat tyto metody při navrhování konkrétních materiálů k výrobě strojních součástí.

V druhém ročníku studia žák poznává normalizované a nenormalizované polotovary včetně technologií jejich výroby, a to především technologie tváření, odlévání, svařování, pájení a lepení, žárové dělení, prášková metalurgie a technologie výroby polotovarů a výrobků z plastických hmot. Dále se seznámí s používanými způsoby protikorozi ochrany materiálů, pronikne do základů obrábění a naučí se orientovat ve výrobních postupech při výrobě jednoduchých strojních součástí.

Třetí ročník studia umožní žákovi hlouběji poznat jednotlivé tradiční technologie obrábění včetně nových fyzikálních metod obrábění. Žák již dokáže aplikovat poznatky o volbě technických materiálů a polotovarů, navrhuje pro jednotlivé výrobní operace technologické podmínky a parametry, použití operačního nářadí, nástrojů a měřidel, případně jiných technologických pomůcek, sestavuje technologické postupy a stanovuje výpočtem či s použitím strojnických tabulek (ST) a normativů strojní časy při obrábění.

Ve čtvrtém ročníku žák proniká do problematiky konstrukce výrobních přípravků, navrhuje jednoduché nebo postupové lisovací nástroje, seznámí se s konstrukcí zápusťek, nástrojů na lisování a vstřikování plastických hmot a forem na tlakové lití, provádí návrh měřidla, orientuje se v problematice zařízení výrobních linek, manipulátorů a robotizovaných pracovišť a v neposlední řadě také v základech montážních technologií.

4.2.4.1.(c) Didaktické pojetí výuky

Při výuce strojírenské technologie jsou využívány běžné metody a formy skupinové výuky, zejména výklad, demonstrativní formy s použitím zpětné projekce i datového projektoru, práce s odbornou literaturou, strojnickými tabulkami a technickými normami, práce s PC a používání aplikačního SW pro tvorbu 2D a 3D dokumentace např. AutoCAD Mechanical, Autodesk Inventor Professional. Dále je uplatňována především samostatná práce žáků při řešení individuálních nebo skupinových zadání s rozvojem technického myšlení.

Zvláštní důraz je kladen na pečlivost a přehlednost vytvářené technologické dokumentace, na práci se ST a platnými technickými normami v oblasti strojírenství, na rozvoj tvůrčího technického myšlení a práci ve skupinách. Výsledky své práce žák dokáže technicky zdůvodnit a obhájit před kolektivem.

4.2.4.1.(d) Uplatnění mezipředmětových vztahů

Předmět strojírenská technologie patří mezi základní stavební kameny vzdělávacích oblastí a obsahových okruhů ŠVP strojírenství a je také součástí předmětu projektování a konstruování, který integruje ve vrcholu znalostní pyramidy poznatky ze všech odborných a částečně všeobecně vzdělávacích

předmětů), jako podpůrný se jeví v dalších odborných předmětech, zejména PRO, PGR, CNC, KOM, TEK, STR, SPS a PXE.

4.2.4.1.(e) Hodnocení výsledků vzdělávání žáků

Hodnocení je prováděno v souladu s pravidly pro hodnocení výsledků vzdělávání žáků. Základem pro hodnocení žáka jsou výsledky získané při individuálním posuzování znalostí – zkoušení před tabulí, písemné testy, ročníkové technologické práce. Kromě těchto zadání je také využíváno diagnostické pozorování aktivity žáka v průběhu vyučovacího procesu. Nedílnou součástí podkladů pro klasifikaci a hodnocení výkonu žáka je úroveň dlouhodobé pečlivosti s jakou vede svůj sešit, hodnocení je prováděno 4x ve školním roce. Dalším zdrojem informací o výkonu žáka v předmětu je zpracování úloh v rámci domácí přípravy. Důraz je při hodnocení kladen zejména na správnost a úplnost řešení, přihlíží se rovněž ke grafickému projevu odevzdané práce.

4.2.4.1.(f) Přínosy předmětu v oblasti rozvoje klíčových kompetencí

Komunikativní kompetence – žák se srozumitelně a přehledně vyjadřuje v mluvených a písemných projevech při respektování platných norem a předpisů, používá odbornou terminologii.

Personální kompetence – přijímá konstruktivně hodnocení výsledků své samostatné práce ze strany učitele. Přijímá náměty na zlepšení práce i jeho kritické výhrady.

Sociální kompetence – žák odpovědně plní zadané úkoly, snaží se porozumět zadání, navrhnout způsob řešení a zdůvodnit jej.

Samostatnost při řešení úkolů – volí prostředky a způsoby (pomůcky, studijní literaturu, metody a techniky) vhodné pro splnění jednotlivých aktivit, využívá zkušenosti a vědomosti nabyté v předchozím studiu.

Využití prostředků informačních a komunikačních technologií – žák získává informace z online zdrojů (vyhledávací portály, webové stránky firem a institucí).

Aplikace matematických postupů – je schopen nacházet funkční závislosti a využívat je (technologické výpočty strojních časů obrábění, technické výpočty přípravků, nástrojů, zápusťek a forem).

Pracovní uplatnění – žák je seznámen s významem získaných odborných kompetencí v oblasti strojírenské technologie pro jeho uplatnění na trhu práce v průběhu profesního života.

4.2.4.1.(g) Přínosy předmětu v oblasti aplikace průřezových témat

Občan v demokratické společnosti – žák je stimulován k aktivitě, angažovanosti a k diskusím nad konkrétními úlohami praxe. Je veden ke komunikaci a zásadám slušného chování ve společnosti.

Člověk a životní prostředí – žák si osvojuje a vyjasňuje názory na spotřebu energií v průmyslové výrobě, na používané technologické metody a pracovní postupy z hlediska možného negativního ovlivňování životního prostředí, učí se uplatňovat nejen kritérium ekonomické efektivity, ale i hledisko ekologické, uvědomuje si problematiku odpadů – vznik, druhy, ekologické zneškodňování, způsoby minimalizace jejich vzniku a globální vliv člověka na živou přírodu.

Člověk a svět práce – strojírenská technologie podporuje rozvoj logického myšlení, jednoznačné a přesné definování technických problémů a tvůrčí přístup k jejich řešení, dovednost získávat a efektivně využívat informace z různých zdrojů. Žák řeší často prakticky zaměřené příklady, a přitom pracuje ve virtuálním světě technologické i konstrukční přípravy výroby.

Informační a komunikační technologie – žák využívá prvků moderních informačních a komunikačních technologií, efektivně je využívá v průběhu vzdělávání i při samostatném řešení praktických úkolů.

4.2.4.2. Rozpis učiva a realizace kompetencí**4.2.4.2.(a) 1. ročník**

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>rozezná smyslovým vnímáním, popř. uskutečněním jednoduchých zkoušek nejpoužívanějších druhů konstrukčních, nástrojových a pomocných materiálů používaných ve strojírenství a při provozu strojů</u> • popíše základní fyzikální, chemické, mechanické a technologické vlastnosti strojírenských materiálů • vysvětlí princip mechanických zkoušek statických, objasní zkoušku tahem a tlakem • popíše mechanické zkoušky dynamické, vysvětlí průběh a význam zvláštních zkoušek • objasní princip a označování vnikacích zkoušek tvrdosti • popíše nejpoužívanější technologické zkoušky, zejména zkoušky plechů a trubek, vysvětlí princip rozpoznávání materiálů pomocí jiskrových zkoušek • vysvětlí princip a použití zkoušek bez porušení materiálu, popíše zkoušky prozářením a ultrazvukem	Vlastnosti strojírenských materiálů a jejich zkoušení	30
<u>navrhne a předepisuje materiály pro výrobu strojních součástí, prvků konstrukcí, nástrojů, nářadí apod. předepisuje pro daný účel vhodné pomocné materiály a hmoty (tavidla, lepidla, tmely, těsnící hmoty apod.)</u> • vysvětlí základní rozdělení technických materiálů • popíše metalurgii surového železa a oceli • vysvětlí rozdělení ocelí a jejich číselné značení dle ČSN, dovede dle tabulek použít jejich zkráceného značení dle EN a ekvivalent dle EURO značení • popíše rozdělení a značení slitin železa na odlitky • vysvětlí rozdělení a označování neželezných kovů a slitin, dovede charakterizovat základní slitiny mědi a hliníku • specifikuje oblasti použití práškových materiálů, kompozitů a nových perspektivních a ekologických hmot • vysvětlí rozdělení a použití kovového odpadu • vysvětlí rozdělení a základní vlastnosti plastických hmot, orientuje se v oblasti technického použití ostatních nekovových materiálů a provozních hmot	Strojírenské materiály	36

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
aplikuje základní znalosti metalografie a rovnovážných diagramů při objasnění vlivu vnitřní struktury materiálu na jeho vlastnosti, další zpracování a použití - objasní krystalickou stavbu kovů, typy krystalových mřížek a základní mřížkové poruchy - popíše a nakreslí diagramy ohřevu a ochlazování u čistých kovů a vysvětlí pojem polymorfie železa - vysvětlí základní pojmy: binární slitina, likvidus, solidus, eutektoid, vzájemná rozpustnost, tuhý roztok - popíše podle schéma rovnovážný diagram železo-karbid železa, vysvětlí jeho význam a využití - vysvětlí vliv legovacích prvků na rovnovážný diagram	Základy metalografie	16
<u>stanovuje druhy tepelného zpracování strojních součástí, prvků konstrukcí, nástrojů a nářadí a požadavky (pevnost, tvrdost apod.), kterých má být zpracováním dosaženo</u> <u>navrhuje postupy, technologické podmínky a druhy technologických zařízení k provedení operací tepelného či chemicko-tepelného zpracování strojních součástí, nástrojů, odlitků, svarků, výkovků apod.</u> <u>navrhuje druhy a způsoby provedení dodatkových operací, navazujících na tepelné zpracování a způsoby kontroly výsledků tepelného či chemickotepelného zpracování</u> - objasní účel a rozdělení způsobů tepelného zpracování ocelí a litin, nakreslí a objasní diagramy IRA, ARA, vysvětlí pojmy prohřátí, kalitelnost, prokalitelnost - popíše nejpoužívanější způsoby žíhání ocelí a litin, zakreslí oblasti žíhacích teplot do diagramu Fe-Fe₃C - vysvětlí princip a postup základních způsobů kalení, popouštění a zušlechťování ocelí, objasní zvláštnosti tepelného zpracování nástrojových rychlořezných ocelí - popíše princip a základní postupy povrchového kalení vysvětlí pojmy patentování, vytvrzování, umělé a přirozené stárnutí, uvede příklad základních způsobů tepelného zpracování neželezných kovů	Tepelné zpracování	20
Celkem		102

4.2.4.2.(b) 2. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>navrhuje druhy polotovarů pro výrobu součástí stanovuje druhy a rozměry normalizovaných předvýrobků pro výrobu strojních součástí, nástrojů apod.</u> <u>navrhuje tvar a rozměry nenormalizovaných polotovarů, zhotovuje náčrty jako podklad pro jejich konstrukci</u>	Polotovary a předvýrobky	5
- popíše hlavní způsoby výroby válcovaných, tažených a vytlačovaných polotovarů - navrhuje dle tabulek a norem druhy a rozměry normalizovaných polotovarů pro výrobu jednoduchých součástí a nástrojů	Polotovary normalizované	5
vysvětlí základní práce ručního a strojního kování, popíše metody zápusťkového kování navrhuje volbu polotovarů pro výrobu výkovků, řeší tvar a technologické přídatky výkovků, vysvětlí postup výroby výkovku ojnice nebo ozubeného kola	Polotovary vyráběné tvářením za tepla	4
<u>posuzuje možnosti výroby součástí tvářením.</u> <u>navrhuje způsoby tváření a jejich rozdělení do jednotlivých operací, navrhuje koncepci operačních nástrojů</u>	Polotovary vyráběné tvářením za studena	4
- objasní technologie plošného a objemového tváření, popíše princip a nástroje pro stříhání, ohýbání, tažení a protlačování - navrhuje druhy a rozměry polotovarů pro výrobu jednoduchých výlisků	Polotovary vyráběné odléváním	4
- objasní fáze výroby odlitku, funkci modelů a jader, druhy formování a formovacích látek, popíše postup lití do pískových forem a základní metody přesného lití - navrhuje tvar a konstrukci jednoduchých odlitků	Polotovary vyráběné odléváním	4
popíše jednotlivé způsoby svařování, pájení a lepení, vysvětlí hlavní přednosti i nevýhody technologii <u>navrhuje technologii a podmínky svařování jednoduchých svarků</u>	Polotovary vyráběné svařováním, pájením a lepením	7
popíše základní metody plamenového řezání kyslíkem, elektrokyšlíkové, laserem a plazmou, vysvětlí princip a výhody řezání vodním paprskem	Polotovary vyráběné žárovým dělením a řezáním kapalinovým paprskem	2
objasní podstatu práškové metalurgie a postup výroby polotovarů, uvede příklady slinutých výrobků	Polotovary vyráběné slinováním	2

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
popíše základní technologie zpracování plastů na polotovary a výrobky, uvede příklady použití plastů na konkrétní technické součásti a výrobky	Polotovary a výrobky z plastických hmot	3
<u>určuje způsob přípravy povrchů před jejich povrchovou úpravou a dodatekové operace navazující na vlastní povrchovou úpravu</u> <u>navrhne druh povrchové úpravy strojních součástí</u> - vysvětlí na příkladech druhy koroze kovů a plastů a základní způsoby protikorozní ochrany materiálů - vysvětlí základní postupy přípravy povrchů před vlastní povrchovou úpravou a hlavní metody ochrany kovovými a nekovovými povlaky	Povrchové úpravy	8
používá základní pojmy v oblasti teorie obrábění, aplikuje znalosti při sestavování technologických postupů a navrhování technologických podmínek obrábění - vysvětlí základní pojmy obrábění, dokáže popsat úhly na řezném nástroji a význam břitových diagramů - uvede používané řezné materiály, objasní princip tvorby třísky, nárůstku a výpočet řezné síly a řezného odporu - objasní tepelnou bilanci při obrábění, význam řezných kapalin a činitele ovlivňující drsnost obrobenej plochy	Základy obrábění	17
<u>stanovuje sled technologických operací výroby strojních součástí, částí konstrukcí, nástrojů, výrobních pomůcek apod., stanovuje technologické postupy výroby jednoduchých svarků</u> <u>vypracovává popisy výrobních technologických operací obrábění, tváření, tepelného zpracování a povrchových úprav</u> <u>využívá k činnostem technologa výpočetní techniku s příslušnými aplikačními programy</u>	Technologické postupy	5
- objasní proč může být pracovní činnost prostředkem seberealizace - posoudí vliv techniky na životní prostředí.	Úvod do světa práce – základní oblasti	2
Celkem		68

4.2.4.2.(c) 3. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>navrhuje způsoby dělení předvýrobků, stanovuje rozměry odděleného materiálu, určuje potřebné strojní zařízení</u> - objasní způsoby přípravy materiálu před obráběním - popíše způsoby konvenčního a žárového dělení materiálu	Příprava a dělení materiálu	3
<u>stanovuje rozdělení operací strojního obrábění do jednotlivých úseků a úkonů, volí pro jednotlivé operace strojní zařízení, potřebné komunální nářadí, nástroje, měřidla, přípravky a další výrobní pomůcky určuje pro jednotlivé operace velikost přídavek na další obrábění či zpracování, stanovuje rozměry předvýrobků a polotovarů stanovuje technologické podmínky a parametry provádění jednotlivých operací</u>	Obrábění, obráběcí stroje a nástroje, úvod	1
popíše metody, nástroje a řezné podmínky, popíše druhy soustruhů včetně upínání nástrojů a obrobků	Soustružení	3
popíše metody, nástroje a řezné podmínky, práce na frézkách, druhy frézek, upínání nástrojů a obrobků	Frézování	3
objasní podstatu, druhy používaných strojů a nástrojů a jejich vývoj, řezné podmínky a upínání nástrojů	Vrtání a vyvrtávání	3
popíše princip, používané nástroje a řezné podmínky, možnosti upínání a vývoj nástrojů	Vyhrubování, vystružování a zahlubování	2
vysvětlí podstatu metod, popíše stroje a nástroje, řezné podmínky a základní práce při hoblování a obrážení	Hoblování a obrážení	2
vysvětlí princip a použití metod, druhy nástrojů a konstrukci, uvede základní práce a řezné podmínky	Protahování a protlačování	3
popíše metody výroby vnějších a vnitřních závitů, řezné podmínky, uvede druhy nástrojů a jejich vývoj	Výroba závitů	3
objasní metody výroby čelních, kuželových a šnekových ozubení včetně používaných strojů a nástrojů, sestaví jednoduchý výrobní postup ozubeného kola či šneku	Výroba ozubených kol	4

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
popíše základní vlastnosti a označení brusného nástroje, uvede základní metody broušení, nástroje, stroje a řezné podmínky	Broušení	4
navrhne jednoduché technologické postupy obrábění, navrhne s pomocí ST vhodné technologické podmínky, provádí výpočty strojních časů obrábění	Technologické postupy a výpočty	8
popíše metody a nástroje dokončovacího obrábění, orientuje se v oblasti BOZP konvenčního obrábění	Dokončovací metody obrábění, BOZP u konvenčního obrábění	4
vysvětlí podmínky obrábění nekovových hmot	Strojní obrábění plastů, dřeva a kompozitů	2
popíše princip, metody a nástroje při výrobě dutin, tvarových povrchů, mikrootvorů a řezání drát. elektrodou	Elektroerozivní obrábění	4
objasní podstatu, metody a prostředky při hloubení tvarů a dutin, malých otvorů, broušení, leštění a leptání	Elektrochemické a chemické obrábění	4
vysvětlí princip a metody obrábění plazmou a laserem	Obrábění plazmou a laserem	4
objasní podstatu metody pro hluboké vrtání a svařování	Obrábění elektronovým paprskem	2
objasní princip a nástroje obrábění ultrazvukem, popíše obrábění kapalinovým paprskem a proudem abraziva	Obrábění ultrazvukem, kapalinovým paprskem a proudem abraziva	3
objasní princip a použití svařování v ochranných atmosférách a sv. laserem	Svařovací metody MAG, MIG, WIG laser	4
popíše pracovní postup ohraňování a příklady použití	Plošné tváření na ohraňovacích lisech	2
Celkem		68

4.2.4.2.(d) 4. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
navrhne jednoduché výrobní přípravky a volí vhodné ustavovací, opěrné, upínací či vodící prvky přípravků - popíše funkci a rozdělení přípravků, popíše ustavovací, opěrné, upínací a vodící prvky přípravků - vysvětlí princip upínacích systémů přípravků a funkci jednoúčelových, univerzálních a stavebnicových přípravků - popíše postup návrhu jednoduchého vrtacího, frézovacího, montážního nebo svařovacího přípravku včetně návrhu materiálu hlavních částí přípravku	Výrobní přípravky	18
navrhne jednoduché nástroje na lisování, kování, zpracování plastických hmot a tlakové lití kovů	Přehled nástrojů pro lisování, kování, zpracování plastických hmot a tlakové lití kovů	2
- objasní funkci a základy konstrukce lisovacích nástrojů pro plošné a objemové tváření za studena - popíše dle schéma postup návrhu jednoduchého a postupového střížného nástroje, nástřihový plán, řeší výpočet celkové střížné síly - objasní problematiku ohýbacích nástrojů, technologické zásady při ohýbání a eliminaci odpružení materiálu, popíše postup návrhu jednoduchého ohýbacího nástroje - popíše funkci a technologické aspekty tažného nástroje bez přidržovače a s přidržovačem, objasní dle schéma konstrukci jednoduchého tažného nástroje - vysvětlí princip protlačovacích nástrojů pro dopředné a zpětné protlačování, popíše dle schéma jejich části	Lisovací nástroje	20
- popíše konstrukci jednoduchých, postupových a přesných zápustek, vysvětlí dle schéma funkci dělicí roviny, výronkové drážky, vložkování zápustek a zámků - uvede postup návrhu zápustky a materiál hlavních částí	Nástroje na zápustkové kování	10
- popíše dle schéma základní prvky konstrukce a hlavní technologické aspekty lisovacích a vstřikovacích forem - vysvětlí pojmy: násobnost formy, vtoková soustava, bodový a živý vtok, uvede možnosti volby materiálu forem	Nástroje na lisování a vstřikování plastů	10

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
- popíše dle schéma základní prvky konstrukce forem a strojů, uvede příklady kovů a slitin pro tlakové lití - vysvětlí možnosti volby materiálu forem a vložek, objasní konstrukci vtokové soustavy a odvodušnění forem	Nástroje na tlakové lití	8
- popíše základní prvky konstrukce měřidel a měřících přípravků, volbu materiálu hlavních částí - objasní postup výpočtu rozměrů funkčních částí měřidla	Konstrukce měřidel a měřících přípravků	6
- popíše základní rozdělení a použití manipulátorů a robotů ve strojírenství, jejich subsystémy a řízení - vysvětlí funkci robotů v příkladech robotizovaných pracovišť - objasní příklady manipulačních zařízení výrobních linek	Průmyslové manipulátory a roboty	6
<u>stanovuje postupy montáže jednoduchých podskupin či skupin</u> <u>určuje potřebné montážní nářadí, posuzuje možnosti použití mechanizovaného montážního nářadí</u> - objasní princip, členění a základní druhy montáže, uvede příklady montážních operací a montážního nářadí - popíše technologický postup montáže vrtacího přípravku, vysvětlí pojem racionalizace montáže	Montáže a montážní postupy	8
vysvětlí význam jednotlivých druhů prohlídek a oprav obráběcích strojů; prevence a plánování údržby	Provozní schopnost obráběcích strojů	2
Celkem		90

4.2.5. Učební osnova – stavba a provoz strojů

Název školy:	Střední průmyslová škola, Trutnov, Školní 101
Název školního vzdělávacího programu:	strojírenství – počítačová grafika
Kód a název oboru vzdělání:	23-41-M/01 strojírenství
Forma vzdělávání:	denní
Celkový počet hodin za studium (ročník/z toho cvičení):	10/0 (2/0 – 2/0 – 3/0 – 3/0)
Počátek účinnosti učební osnovy:	1. 9. 2018

4.2.5.1. Pojetí vyučovacího předmětu

4.2.5.1.(a) Obecné cíle

Předmět navazuje na učivo technických předmětů mechanika, strojírenská technologie a technické kreslení. Jeho zvládnutí umožňuje žákům orientovat se ve tvaru, návrhu a kontrolním výpočtu základních strojních součástí a v jejich použití pro spojování, přenos sil a momentů. Zároveň seznamuje žáky s konstrukčním provedením různých druhů strojů a zařízení a jejich příslušenství. Cílem předmětu je rozvíjení a upevňování logického a technického myšlení projektanta a konstruktéra. Žáci se učí technickou terminologií, navrhování strojních součástí a provádění technických výpočtů potřebných k jeho podpoře. Zvládnutí učiva vytváří vědomostní a dovednostní základ potřebný pro navazující odborné předměty. Předmět se nezaměřuje pouze na jednoduché analytické výpočty, ale představuje i softwarovou podporu technických výpočtů až po metodu konečných prvků. Úspěšné zvládnutí cílů vzdělávání předmětu má zásadní význam pro budoucí práci konstruktéra či projektanta, tj. pro vytvoření schopností navrhovat strojní součásti, jednoduché strojní celky a zařízení. Zároveň připravuje žáky na výkon pracovních činností souvisejících se zabezpečováním provozuschopnosti strojů a zařízení.

4.2.5.1.(b) Charakteristika učiva

Učivo je rozděleno do dílčích tematických celků a čtyř ročníků. v prvním ročníku studia je žák seznámen obecně se základními strojními součástmi k přenosu sil, momentů a pohybu. Osvojí si jejich názvosloví, sortiment a základní rozměry. Pro správné určení rozměrů strojních součástí se naučí volit a předepisovat z hlediska funkce opodstatněnou přesnost délkových rozměrů, úhlů, geometrických tolerancí a dále pak předepisovat jakost povrchu s ohledem na technologie výroby. Ve druhém ročníku studia je nosným tématem volba rozměrů strojních součástí na základě konkrétních zadání provozních zatížení. Jejich návrh je podložen analytickými technickými výpočty a podrobným seznámením se sortimentem normalizovaných součástí a polotovarů.

Ve třetím ročníku jsou hlavním tématem zařízení součásti a zařízení k přenosu vzájemného pohybu. Jedná se především o návrhy převodů a mechanismy. Při volbě a její podpoře analytickými výpočty jsou žákům představeny i programové produkty z kategorie CAE – počítačem podporované technické výpočty. v průběhu výuky se žáci učí i základy a praktickou aplikaci progresivních graficko-početních výpočtů pomocí Metody konečných prvků – FEM. Závěrečná část témat je věnována zařízením k manipulaci s materiálem. Ve čtvrtém ročníku učivo žáky naučí rozdělení a základní principy jednotlivých strojů, zařízení a dopravních prostředků. Zároveň jsou témata zaměřena na vysvětlení a případně výpočty energetických ztrát a jejich snížení. v průběhu výuky v jednotlivých ročnících a nedělených třídách je kladen důraz na demonstrativní využití prostředků ICT s kresbou na tabuli.

4.2.5.1.(c) Didaktické pojetí výuky

Při výuce stavby a provozu strojů jsou využívány běžné metody a formy skupinové výuky (výklad, demonstrativní formy s použitím zpětné projekce a datového projektoru, práce s odbornou literaturou a technickými normami a elektronickými informacemi v odborné učebně (oblast ICT), používání aplikačního SW pro provádění technických výpočtů včetně metody MKP. Žák je seznamován s platnými technickými normami v oblasti strojírenství tak, aby se v nich orientoval, dovedl je správně využívat, objasnit a obhájit před kolektivem. Žák je veden k samostatnosti při řešení modelových příkladů z oblasti stavby a provozu strojů a důraz je hlavně kladen na propojení teoretických informací s příklady z praxe.

4.2.5.1.(d) Uplatnění mezipředmětových vztahů

Předmět stavba a provoz strojů je tradiční a fundamentální technický předmět, který tvoří spolu s technickým kreslením funkci základního kamene pro návrhovou práci v předmětu projektování. Zároveň spolu s předmětem mechanika vytváří technické znalosti a dovednosti žáka, které vedou ke kvalifikovaným a technickými výpočty podloženým konstrukčně-projekčním činnostem žáka. Svým výkladovým rozsahem od součástí ke strojům a zařízením vytváří základ znalostí strojaře i pro jiné odborné a částečně všeobecně vzdělávací předměty.

4.2.5.1.(e) Hodnocení výsledků vzdělávání žáků

Hodnocení je prováděno v souladu s pravidly pro hodnocení výsledků vzdělávání žáků. Zvládnutí požadavků je ověřováno prostřednictvím opakovacích písemných prací a testů k hlavním tématům i průběžnými kontrolními testy. Žák je minimálně jednou za klasifikační období zkoušen též ústně, přičemž je hodnoceno nejen osvojení si probraného učiva, ale i jeho schopnost technicky správně se vyjadřovat. Do hodnocení je zahrnuta i jeho aktivita v hodinách a postoj při řešení kolektivních i individuálních úkolů.

Učitel

usiluje

o rozvoj jeho schopností vlastního sebehodnocení.

4.2.5.1.(f) Přínosy předmětu v oblasti rozvoje klíčových kompetencí

Komunikativní kompetence – žák se srozumitelně a přehledně vyjadřuje v mluvených a písemných projevech při respektování platných norem a předpisů, používá odbornou terminologii.

Personální kompetence – přijímá konstruktivně hodnocení výsledků své samostatné práce ze strany učitele. Přijímá náměty na zlepšení práce i jeho kritické výhrady.

Sociální kompetence – žák odpovědně plní zadané úkoly, snaží se porozumět zadání, navrhnout způsob řešení a zdůvodnit jej.

Samostatnost při řešení úkolů – volí prostředky a způsoby (pomůcky, studijní literaturu, metody a techniky) vhodné pro splnění jednotlivých aktivit, využívá zkušenosti a vědomosti nabyté v předchozím studiu.

Využití prostředků informačních a komunikačních technologií – žák získává informace z online zdrojů (vyhledávací portály, webové stránky firem a institucí).

Aplikace matematických postupů – je schopen nacházet funkční závislosti a využívat je (výpočty tolerancí, doplňkové kóty, řešení rozměrových řetězců apod.) v praxi konstruktéra.

Pracovní uplatnění – žák je seznámen s významem získaných odborných kompetencí v oblasti technického kreslení pro jeho uplatnění na trhu práce v průběhu profesního života.

4.2.5.1.(g) Přínosy předmětu v oblasti aplikace průřezových témat

Občan v demokratické společnosti – žák je stimulován k aktivitě, angažovanosti a k diskusím nad konkrétními úlohami praxe. Je veden ke komunikaci a zásadám slušného chování ve společnosti.

Člověk a životní prostředí – žák si osvojuje a vyjasňuje názory na spotřebu energií v průmyslové výrobě, na používané technologické metody a pracovní postupy z hlediska možného negativního ovlivňování životního prostředí, učí se uplatňovat nejen kritérium ekonomické efektivity, ale i hledisko ekologické, uvědomuje si problematiku odpadů – vznik, druhy, ekologické zneškodňování, způsoby minimalizace jejich vzniku a globální vliv člověka na živou přírodu.

Člověk a svět práce – předmět podporuje jednoznačné a přesné definování technických problémů, prostorovou představivost, dovednost získávat a efektivně využívat informace z různých zdrojů.

Informační a komunikační technologie – žák využívá prvků moderních informačních a komunikačních technologií, efektivně je využívá v průběhu vzdělávání i při samostatném řešení praktických úkolů.

4.2.5.2. Rozpis učiva a realizace kompetencí

4.2.5.2.(a) 1. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
Žák objasní zásady normalizace použité ve strojírenství, technické dokumentaci, identifikuje značení a působnost norem a orientuje se ve strojírenských tabulkách - vysvětlí působnost a značení normy ČSN ISO 4753 (02 1031) a vyhledá informace o ní - popíše úpravu výkresového listu a základní formáty výkresových listů	Technická normalizace	4

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
navrhne strojním součástem dovolené úchytky, tolerance geometrického tvaru a vzájemné polohy • navrhne a zdůvodní mezní úchytky délek a úhlů • navrhne, technicky posoudí a předepíše s pomocí strojírenských tabulek tolerance geometrického tvaru ploch – rovinnost, válcovitost • navrhne, technicky posoudí a předepíše tolerance vzájemné polohy – souosost, kolmost a házení • řeší výpočtem uzavírací člen k řetězci tří tolerovaných rozměrů k dosažení tolerovaného celkového rozměru navrhne strojním součástem požadovanou drsnost povrchu s ohledem na funkčnost a technologii výroby • popíše alespoň dvě metody pro hodnocení jakosti povrchu • používá praktickou řadu drsností • vysvětlí způsoby kontroly jakosti obrobené plochy • navrhne a předepíše požadovanou drsnost povrchu k ploše soustružené, frézované a broušené	Přesnost délkových rozměrů, úhlů, geometrických tolerancí tvaru a vzájemné polohy Lícování – základní pojmy, výpočty, použití ve strojírenské výrobě Předepisování drsnosti povrchu Metody pro hodnocení jakosti povrchu, praktická řada drsností, kontrola jakosti	14
popíše tvar, rozměry a materiál základních strojních součástí, prvků a součástí konstrukcí, nástrojů, nářadí a výrobních pomůcek • vysvětlí označení závitu typu M6x0,5 LH a vyhledá o něm informace • vybere k šroubu typu ČSN EN ISO 4016 (02 1301) vhodnou matici a přítužnou matici nebo pružnou podložku • aplikuje značení koutového svaru a objasní jeho hlavní rozměry • navrhne bez výpočtu jednoduchou příhradovou konstrukci mostu do deseti prutů • vysvětlí princip a hlavní rozměry převodu klínovým řemenem • vysvětlí princip a hlavní rozměry převodu válečkovým řetězem a ozubenými koly s přímými zuby	Strojní součásti a jejich spoje Rozebíratelné spoje Nerozebíratelné spoje Kovové a nekovové konstrukce Převody se silovým stykem Převody s tvarovým stykem	50
Celkem		68

4.2.5.2.(b) 2. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>určuje síly v jednotlivých prvcích konstrukčních uzlů a prvky dimenzuje</u> - navrhne a technickým výpočtem ověří počet a velikost šroubů pro spojení dvou plechů daných rozměrů při zadané působící síle - navrhne a technickým výpočtem ověří rozměr těsného pera mezi hřídelem a řemenicí pro přenos kroutícího momentu při daných otáčkách a průměru hřídele <u>navrhne koncepci jednoduchých příhradových konstrukcí</u> - určí graficky síly v jednotlivých prutech jeřábové příhradové konstrukce do 10 prutů, zatíženou jednou silou a podepřenou ve dvou místech <u>navrhne konstrukční provedení styku několika prutů svařovaných a nýtovaných konstrukcí</u> - navrhne a technickým výpočtem ověří rozměry koutového svaru dvou plechů, který je zatížen smykem - navrhne a technickým výpočtem ověří použití třech nýtů ke spojení dvou normalizovaných polotovarů zatížených silou	Návrh rozeberatelných spojů Návrh konstrukcí Návrh nerozeberatelných spojů	28
navrhne pro dané použití a zadané parametry druh, způsob a provedení pružin, hřídelů a ložisek; určuje síly v jednotlivých prvcích konstrukčních uzlů a prvky dimenzuje - navrhne, technickým výpočtem ověří a zpracuje charakteristiku tlačné válcové pružiny zatížené jednou pracovní silou - navrhne a technickým výpočtem ověří konstrukci hřídele s dvěma podporami, vstupem míjivého výkonu na letmém konci a výstupem uvnitř podpor - navrhne a technickým výpočtem ověří typ kuličkového ložiska zatíženého radiální a axiální silou při zadaných otáčkách a požadovaných provozních hodinách - navrhne pro otáčející se hřídel vhodný těsnicí kroužek s jeho upevněním v pevném tělese - navrhne uchycení dvou valivých ložisek na hřídel a do skříňové převodovky k zajištění jeho otáčení a přenosu radiálních a axiálních sil do podpor	Návrh pružících prvků Návrh čepů a hřídelů Návrh ložisek Návrh prvků k utěsňování	25

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
navrhne pro dané použití a zadané parametry zařízení ke spojování hřídelů a jejich brzdění; určuje síly v jednotlivých prvcích konstrukčních uzlů a prvky dimenzuje navrhne a výpočtem ověří rozměr kolíku kotoučové, jednokolíkové spojky, která přenáší s požadovanou bezpečností zadaný výkon při konkrétních otáčkách a průměrech hřídelů	Návrh spojek Návrh brzd	10
navrhne pro dané použití a zadané parametry potrubí a armatury vyjmenuje výhody a nevýhody použití kohoutu, ventilu a šoupěte v potrubí	Potrubí a jeho příslušenství	5
Celkem		68

4.2.5.2.(c) 3. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>navrhne podle zadaných parametrů jednoduché i složené převody ozubenými koly, řemenové a řetězové převody;</u> - navrhne a výpočtem ověří konstrukci řemenového převodu – pro daný výkon a otáčky zvolí typ a počet řemenů a rozměry řemenic - navrhne a výpočtem ověří konstrukci řetězového převodu – pro daný výkon a otáčky zvolí typ válečkového řetězu a rozměry řetězových kol - řeší výpočtem rozměry ozubených kol při zadaných otáčkách a modulu - navrhne pro případ malého počtu zubů jednoho z kol nebo pro získání požadované osové vzdálenosti ozubených kol vhodnou korekci soukolí nebo úhel sklonu zubů	Návrh převodů se silovým stykem Návrh převodů s tvarovým stykem Softwarová podpora technických výpočtů	30

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>detailně navrhuje konstrukční provedení základních prvků převodů (ozubených kol, řemenic, hřídelů a jejich uložení) a provádí potřebné výpočty</u> - použije SW produkt z oblasti CAE – počítačem podporovaných výpočtů k návrhu a pevnostní kontrole spojů při zadaných silách a momentech – šroubové, čepové, kolíkové, nýtové, svarové, pájené a spoje s pery a drážkováním - použije SW produkt z oblasti CAE – počítačem podporovaných výpočtů k návrhu a pevnostní kontrole převodů při zadaných výkonech a otáčkách – řemenové, řetězové, ozubenými koly s přímými a šikmými zuby, kuželovými koly a šnekové - použije SW produkt z oblasti metody konečných prvků – MKP/FEM k zjištění napětí a kritických míst konzol zatížených silami, momenty a vlastní hmotností	Softwarová podpora technických výpočtů	27
<u>navrhuje koncepci jednoduchých kinematických mechanismů, navrhuje jejich součásti</u> - vyjmenuje součásti zkráceného klikového mechanismu a u každé z nich popíše konstrukční zvláštnosti - použije SW produkt z oblasti CAE – počítačem podporovaných výpočtů k návrhu tvaru vačky při zadaných velikostech zdvihů v určitých úhlech jejího natočení	Kinematické mechanismy	15
<u>navrhuje jednoduché tekutinové mechanismy např. pneumatické upínání obrobků) sestavené ze standardizovaných prvků</u> řeší schéma jednoduchého tekutinového mechanismu s přímočarým hydromotorem a pojištěním proti přetížení, ze zadané síly na pístu a jeho rychlosti stanoví potřebný tlak a objemový průtok čerpadla	Tekutinové mechanismy	15
popíše základní rozdělení dopravních strojů a zařízení vysvětlí princip a práci jeřábové kočky, kabinového výtahu a válečkového dopravníku	Dopravní stroje a zařízení 1	15
Celkem		102

4.2.5.2.(d) 4. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>navrhne koncepci řešení konstrukčních podskupin či skupin hnacích, pracovních a dopravních strojů a zařízení</u> <u>rozlišuje jednotlivé druhy strojů a zařízení, kategorizuje je podle základních parametrů a zná hlavní podmínky pro jejich provoz</u> <u>rozlišuje jednotlivé druhy dopravních prostředků a jejich základních typů</u> - popíše pístové čerpadlo se samočinnými ventily a jeho činnost na p-V diagramu - vysvětlí princip víceetapňové komprese u kompresorů a popíše jejich způsoby regulace - vysvětlí princip práce motorů zážehových a vznětových a vyjmenuje konstrukční odlišnosti rozvodů SV, OHV a OHC - vysvětlí druhy, základní principy konstrukce a způsoby řízení automobilů, vlaků, letadel a lodí	Dopravní stroje a zařízení 2 Pístové stroje Motorové dopravní prostředky	35
<u>vyhledává a shromažďuje o dopravních prostředcích údaje, nezbytné pro rozhodování o optimálním řešení způsobu dopravy či přepravy</u> - shrne výhody a nevýhody kamionové a vlakové přepravy a definuje z údajů přepravců náklady na 1 km přepravní vzdálenosti <u>vypracovává pro dané stroje (skupiny strojů, strojní zařízení, vozidla apod.) plány údržby, revizí a plánovaných oprav</u> - definuje pro případ jednostupňové převodovky s ozubenými koly plán údržby a oprav <u>vypracovává pro dané stroje (skupiny strojů, strojní zařízení, vozidla apod.) seznamy potřebných náhradních součástí či komponent, požadavky na druhy a množství energií a provozních hmot</u> - definuje pro případ jednostupňové převodovky s ozubenými koly náhradní díly a provozní hmoty	Provoz dopravních prostředků Provozoschopnost strojů a zařízení	10
popíše druhy, činnost a použití lopatkových strojů k dopravě kapalin, plynů a par a turbín vysvětlí konstrukci, činnost a použití hydrodynamického čerpadla	Lopatkové stroje	20
popíše zařízení k výrobě páry, vytápění a chlazení a vysvětlí jejich konstrukci a činnost vysvětlí na jakých principech pracuje elektrárnský dvoutahový parní generátor, teplovodní vytápění v bytech a kompresorová chladnička	Energetická zařízení	15

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
definuje hydraulické ztráty v potrubí a tepelné ztráty prostupem, přestupem a sáláním - řeší výpočtem tlakové ztráty v potrubí o určité délce, průměru a rychlosti proudění v něm při zahrnutí místních ztrát a vlivu druhu kapaliny - řeší výpočtem energetické ztráty vícevrstvé stěny budovy prostupem, přestupem a sáláním tepla při zadaném rozdílu teplot a informacích o jednotlivých vrstvách	Energetické ztráty a netradiční zdroje energie	10
Celkem		90

4.2.6. Učební osnova – kontrola a měření

Název školy:	Střední průmyslová škola, Trutnov, Školní 101
Název školního vzdělávacího programu:	strojírenství – počítačová grafika
Kód a název oboru vzdělání:	23-41-M/01 strojírenství
Forma vzdělávání:	denní
Celkový počet hodin za studium (ročník/z toho cvičení):	4/4 (0/0 – 0/0 – 0/2 – 0/2)
Počátek účinnosti učební osnovy:	1. 9. 2018

4.2.6.1. Pojetí vyučovacího předmětu**4.2.6.1.(a) Obecné cíle**

Cílem předmětu je rozvíjení znalostí měřících metod a upevňování, logického a technického myšlení žáků. Žáci se učí pracovat s měřicími přístroji a vytvářet technické zprávy z oblasti kontroly a měření podle platných norem (ISO, EN). Využívají přitom moderních elektronických i klasických měřících prostředků a přístrojů. Zvládnutí učiva vytváří vědomostní a dovednostní základ potřebný pro studium navazujících odborných předmětů, utváří představu žáků o měřených veličinách, vypracování zpráv pozitivně působí na estetickou stránku osobnosti žáků. Úspěšné zvládnutí cílů vzdělávání předmětu má zásadní význam pro budoucí práci konstruktéra či kontrolního technika, tj. pro vytvoření schopností nejen navrhovat strojní součásti, jednoduché strojní celky a zařízení, ale provést i jejich kontrolu a dosažené výsledky vyhodnotit.

4.2.6.1.(b) Charakteristika učiva

Učivo je rozděleno do dílčích tematických celků. Ve třetím ročníku studia se žák učí vypracovat technickou zprávu. Vysvětluje zásady používání základních jednotek. Počítá různé druhy chyb a učí se je využívat v praktických příkladech. V další části se seznámí se základy měření a počítání některých fyzikálních a technických veličin a pracuje s jejich jednotkami. V následující části se učí pracovat s délkovými měřidly přímými a komparačními. Učí se měřit délkové rozměry na elektronických měřících přístrojích. Současně provádí zpracování a vyhodnocení výsledků a počítá metodami nepřímých výpočtů délkových veličin.

Ve čtvrtém ročníku studia žáci měří základní mechanické vlastnosti materiálů. Výuka pokračuje měřením délkových rozměrů a měřením úhlů na reálných dílcích pomocí ručních měřících přístrojů a elektronických měřících přístrojů. Dílčími tématy jsou výpočty úhlů na sinusovém pravítku a výpočty související s použitím děličního přístroje. V další části jsou objasněny postupy při měření tvarů těles a polohy ploch. Závěrečná partie je věnována měření vybraných strojních součástí.

Výuka formou cvičení probíhá ve skupinách žáků – dělené třídy, v průběhu 3. a 4. ročníku, akcentována je metoda samostatné práce s využitím moderních měřících prostředků.

Žáci jsou průběžně seznamováni s používanými systémy řízení jakosti ve výrobním procesu.

4.2.6.1.(c) Didaktické pojetí výuky

Při výuce Kontroly a měření jsou využívány běžné metody a formy skupinové výuky (výklad, demonstrační formy s použitím zpětné projekce, práce s odbornou literaturou). Hlavní formou výuky je praktické využití měřící techniky při hodinách. Dále je akcentována především samostatná práce žáků při řešení individuálních zadání s využíváním technického myšlení.

Zvláštní důraz je kladen na osvojování správných pracovních návyků – pečlivosti, přesnosti měření a přehlednosti vytvářené technické zprávy. Žák pracuje s platnými normami z oblasti měření. Výsledky své práce dokáže technicky zdůvodnit a obhájit před kolektivem.

4.2.6.1.(d) Uplatnění mezipředmětových vztahů

Předmět kontrola a měření plní funkci doplňkového předmětu k ostatním odborným strojírenským předmětům a opačně čerpá poznatky ze všech odborných a částečně všeobecně vzdělávacích předmětů. Jako podpůrný se jeví v dalších odborných předmětech STR, SPS, STT, MEC.

4.2.6.1.(e) Hodnocení výsledků vzdělávání žáků

Hodnocení je prováděno v souladu s pravidly pro hodnocení výsledků vzdělávání žáků. Základem pro hodnocení žáka jsou výsledky získané při individuálním posuzování jeho prací, (technických zpráv). Kromě těchto zadání je také využíváno diagnostické pozorování aktivity žáka v průběhu vyučovacího procesu. Nedílnou součástí podkladů pro klasifikaci a hodnocení výkonu žáka je schopnost samostatné práce s měřidly, ovládání elektronických měřících přístrojů a využití různých měřících metod. Hodnocení je prováděno 4x ve školním roce. Důraz je při hodnocení kladen zejména na správnost a úplnost řešení, přihlíží se rovněž ke grafickému projevu odevzdané práce.

4.2.6.1.(f) Přínosy předmětu v oblasti rozvoje klíčových kompetencí

Komunikativní kompetence – žák se srozumitelně a přehledně vyjadřuje v mluvených a písemných projevech při respektování platných norem a předpisů, používá odbornou terminologii.

Personální kompetence – přijímá konstruktivně hodnocení výsledků své samostatné práce ze strany učitele. Přijímá náměty na zlepšení práce i jeho kritické výhrady.

Sociální kompetence – žák odpovědně plní zadané úkoly, snaží se porozumět zadání, navrhnout způsob řešení a zdůvodnit jej.

Samostatnost při řešení úkolů – volí prostředky a způsoby (pomůcky, studijní literaturu, metody a techniky) vhodné pro splnění jednotlivých aktivit, využívá zkušenosti a vědomosti nabyté v předchozím studiu.

Využití prostředků informačních a komunikačních technologií – žák získává informace z online zdrojů (vyhledávací portály, webové stránky firem a institucí).

Aplikace matematických postupů – je schopen nacházet funkční závislosti a využívat je při praktickém řešení různých měřicích metod a postupů.

Pracovní uplatnění – žák je seznámen s významem získaných odborných kompetencí v oblasti kontroly a měření pro jeho uplatnění na trhu práce v průběhu profesního života.

4.2.6.1.(g) Přínosy předmětu v oblasti aplikace průřezových témat

Občan v demokratické společnosti – žák je stimulován k aktivitě, angažovanosti a k diskusím nad konkrétními úlohami praxe. Je veden ke komunikaci a zásadám slušného chování ve společnosti.

Člověk a životní prostředí – žák si osvojuje a vyjasňuje názory na spotřebu energií v průmyslové výrobě, na používané technologické metody a pracovní postupy z hlediska možného negativního ovlivňování životního prostředí, učí se uplatňovat nejen kritérium ekonomické efektivity, ale i hledisko ekologické, uvědomuje si problematiku odpadů – vznik, druhy, ekologické zneškodňování, způsoby minimalizace jejich vzniku a globální vliv člověka na živou přírodu.

Člověk a svět práce – Kontrola a měření podporuje smysl pro jednoznačné a přesné řešení určitých postupů, dovednost získávat a efektivně využívat informace z různých zdrojů. Žák řeší často prakticky zaměřené příklady a provádí jejich vyhodnocení.

Měřicí, informační a komunikační technologie – žák využívá prvků moderních měřicích, informačních a komunikačních technologií, efektivně je využívá v průběhu vzdělávání i při samostatném řešení praktických úkolů.

4.2.6.2. Rozpis učiva a realizace kompetencí

4.2.6.2.(a) 1. ročník
předmět není vyučován

4.2.6.2.(b) 2. ročník
předmět není vyučován

4.2.6.2.(c) 3. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
řeší – zpracovává a vyhodnocuje výsledky měření - popisuje a zpracovává jednotlivé části technické zprávy - navrhuje a vypracuje tabulky a grafy měření	Technická zpráva	2

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>uplatňuje při měření znalost základů metrologie a teorie chyb</u> - vyjmenuje základní a použije odvozené a dovolené jednotky SI - používá násobky a podíly jednotek SI - používá teorii pravděpodobnosti výskytu chyb – Gaussovu křivku - počítá příklady absolutní a relativní chyby - řeší pravděpodobnou hodnotu měření, střední chybu, možnou chybu	Základní jednotky Chyby měření (informativně)	8
<u>měří teplotu, tlak, vlhkost aj. fyzikální veličiny</u> - měří teplotu a kreslí a čte grafy měření, používá měřicí pomůcky - měří a počítá tlak, kreslí a čte grafy měření, převádí jednotky tlaku, používá měřicí pomůcky - měří a počítá hustotu, používá měřicí pomůcky, přepočítává jednotky hustoty - měří a počítá vlhkost, používá měřicí pomůcky, počítá a objasňuje převody absolutní a relativní vlhkosti - počítá rosný bod, vysvětluje principy vzniku rosného bodu - měří a počítá sílu na pružině, zakresluje do grafu - počítá krouticí moment, vysvětlí postup měření	Způsoby měření základních fyzikálních veličin (pouze informativně)	14
měří plochy, objemy, otáček, rychlosti proudění, průtoky apod. - řeší výpočtem obsah nepravidelné plochy, vysvětluje a zakresluje postupy - měří a počítá objem, přepočítává jednotky objemu - počítá otáčky, vysvětluje postupy výpočtů - počítá množství a rychlost průtoku látky, zakresluje vypočítané hodnoty	Způsoby měření technických veličin	10

[illegible]

4.2.6.2.(d) 4. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>zná základní zásady a normy v oblasti řízení a certifikace jakosti výrobků</u> - vysvětlí pojem „jakost“ - objasní přístup EU k zabezpečení jakosti - objasní koncepci jakosti na bázi norem ISO	Normy řízení a certifikace jakosti	2

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>kontroluje výsledky tepelného či chemicko-tepelného zpracování</u> - vysvětlí princip metalografických zkoušek - objasní možnosti použití zkoušek na zjišťování povrchových a vnitřních vad bez porušení materiálu – nedestruktivní zkoušky	Zjištění vnitřních vad	2
počítá a měří mechanické veličiny, počítá chyby měření, zakresluje grafy měření, pracuje s měřidly, zpracovává technickou zprávu z měření - vysvětlí průběh tahové zkoušky pevnosti, počítá související údaje, - vysvětlí princip práce s Charpyho kladivem, zaznamenává průběh zkoušky, počítá vrtbovou houževnatost - vysvětlí princip práce s Poldi kladívkem, měří průběh zkoušky, používá srovnávací tabulky pro výpočet tvrdosti - vysvětlí princip práce s Rockwelovým tvrdoměrem, z naměřených hodnot počítá tvrdost, srovnává s jinými metodami měření - vysvětlí princip práce s Brinellovým a Wickersovým tvrdoměrem a z naměřených hodnot počítá tvrdost materiálu	Zjišťování mechanických vlastností materiálů	10
- vysvětlí princip kalitelnosti a prokalitelnosti a umí zobrazit graficky. - popisuje průběh zkoušky hloubením podle Erichsena. Zakreslí schéma zkoušky a vyhodnocuje výsledky měření	Zjišťování technologických vlastností materiálů	4

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
měří délkové rozměry, používá přímá měřidla a měřicí přístroje a zařízení, počítá velikosti úhlů, zpracovává a vyhodnocuje technickou zprávu • měří délkové rozměry, zpracovává výsledky měření do tabulek a grafů, • měří průměry a zápichy na součásti, používá, třmenový mikrometr, mikrometr na měření drážek a výstupků používá měřicí přístroje a vyhodnocuje měření, • měří vnitřní průměry těles, používá Sub-ito, třídotkový mikrometr a měřicí přístroje. Vyhodnocuje měření, • měří úhly na tělese, používá universální a měřicí přístroje, dopočítává a vyhodnocuje výsledky měření • měří a počítá úhly pomocí sinusového pravítka, vysvětlí metodu měření, vyhodnocuje výsledky měření, • řeší výpočtem nastavení dělicího přístroje, vysvětlí princip výpočtu	Způsoby měření délek a úhlů	20
měří geometrické tvary a vzájemnou polohu ploch a prvků, sestavuje měřicí jednotku, vyhodnocuje výsledky, zpracovává zprávu • měří rovinnost plochy, měření kruhovitosti • měří válcovitost • měří rovnoběžnost • měří kolmost • měří souosost vnějších válcových ploch • měří souosost děr • měří házivost obvodovou a čelní • měří vzájemné polohy ploch	Způsoby měření tvaru a polohy	16

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
měří rozměry na tělesech, jakost povrchu, používá speciální měřidla a měřicí přístroje, vysvětlí měřicí postupy, vyhodnocuje výsledky měření, zpracovává technickou zprávu - měří závit drátkovou metodou, používá měřicí drátky, vysvětlí kroky měření. měří závit speciálním mikrometrem, používá správné mikrometrické nástavce - měří šířku zubu ozubeného kola, nakreslí schéma měření, popíše postup měření a měřicí přístroj - zuboměr počítá šířku zubu ozubeného kola metodou přes zuby, vysvětlí postup měření a výpočtů - měří úhly soustružnického nože, vysvětlí princip stojánkového úhloměru - počítá z naměřených hodnot jakost povrchu Ra a Rz	Komplexní měření strojních součástí a nástrojů	6
Celkem cvičení		60

4.2.7. Učební osnova – programování CNC strojů

Název školy:	Střední průmyslová škola, Trutnov, Školní 101
Název školního vzdělávacího programu:	strojírenství – počítačová grafika
Kód a název oboru vzdělání:	23-41-M/01 strojírenství
Forma vzdělávání:	denní
Celkový počet hodin za studium (ročník/z toho cvičení):	6/6 (0/0 – 2/2 – 2/2 – 2/2)
Počátek účinnosti učební osnovy:	1. 9. 2018

4.2.7.1. Pojetí vyučovacího předmětu**4.2.7.1.(a) Obecné cíle**

Předmět je zaměřen tak, aby žák získal potřebné znalosti a dovednosti použitelné v současné strojírenské průmyslové praxi v oblasti využití CNC strojů a CAD/CAM technologií. Jedná se zejména o základní přehled typů CNC obráběcích strojů, jejich konstrukční řešení, strukturu řídicího programu, používané souřadné systémy, upínání a korekce nástrojů. Ovládání a programování CNC strojů je vhodným prostředkem k poznání způsobu řízení strojní výroby s podporou prostředků ICT. Učivo obsahuje také základní informace z oblasti použití a řízení průmyslových robotů. Při výuce je důraz kladen zejména na získání prakticky použitelných znalostí, dovedností a profesních návyků. Předmět navazuje bezprostředně na učivo technických předmětů, představuje syntézu znalostí předmětů strojírenská technologie, počítačová grafika, praxe, technické kreslení, ICT. Upevňuje a rozvíjí prostorovou představivost, akcent je rovněž kladen na efektivitu a hospodárnost zvolených výrobních postupů.

4.2.7.1.(b) Charakteristika učiva

Učivo je rozděleno na praktická cvičení (dílenké programování a obrábění přiměřeně složitých dílců – na výukových CNC strojích v OP MB a cvičení na učebně ICT – kancelářské programování a softwarová simulace s propojením CAD/CAM.

V druhém ročníku studia je žák seznámen se základy obrábění na CNC strojích (soustruhy, frézky), se způsobem ovládání řezných pohybů prostřednictvím řídicích systémů. Zná základní konstrukční prvky, způsoby upínání a seřizování nástrojů, upínání obrobků. Žáci jsou seznámeni s vývojem číslicově řízených strojů od konvenčních až po obráběcí centra. Významným tématem učiva je partie robotiky, která umožní poznat nové možnosti realizace mezioperační dopravy a manipulace s obrobky.

V třetím ročníku studia je žák seznámen s problematikou obrábění na výukových CNC strojích s důrazem na frézování. Při programování žák uplatní dílenský zápis programů v kódech ISO i pomocí dílenského uživatelského zápisu a využije typické funkce a obráběcí cykly. Při programování CNC soustruhů na učebně ICT využije výukové programy dílenského programování a propojení CAD/CAM, kdy model z 3D modeláře postoupí softwaru CAM a navrhne technologii spolu s vytvořením programu. Žák se naučí CNC stroje seřadit a obsluhovat.

Ve čtvrtém ročníku výuky je kladen důraz na technologii soustružení a využití školních CNC soustruhů. Při programování žák uplatní dílenský zápis programů v kódech ISO i pomocí dílenského uživatelského zápisu a využije typické funkce a obráběcí cykly. Při programování CNC frézek na učebně ICT využije výukové programy dílenského programování a propojení CAD/CAM, kdy model z 3D modeláře postoupí softwaru CAM a navrhne technologii spolu s vytvořením programu. Žák se naučí CNC stroje seřadit a obsluhovat.

4.2.7.1.(c) Didaktické pojetí výuky

Výuka je prováděna ve skupinách žáků – dělená třída, při výuce jsou využívány metody demonstrativní, promítání obrazů i filmů, je využívána kresba na tabuli a projekce z PC pomocí dataprojektoru na projekční plochu. v průběhu výuky se žáci učí efektivně programovat a ovládat řídicí systémy CNC výukových strojů, seznamují se s problematikou seřízení a využívají prostředky ICT na strojích i v počítačově vybavených učebnách.

Zvláštní důraz je kladen na osvojování správných pracovních návyků – pečlivosti, přesnosti, přehlednosti ve vytváření technologií a dokumentaci. Při práci na strojích je vyžadováno udržování čistoty a pořádku na pracovišti, dodržování pracovní a technologické kázně a bezpečnosti práce. Zvláštní důraz je kladen na dobrou orientaci žáka v probírané látce a propojení teoretických informací s příklady z praxe. Žák je veden k samostatnosti při řešení modelových příkladů z oblasti programování číslicově řízených strojů, k technickému myšlení a k formování svého postoje k práci.

4.2.7.1.(d) Uplatnění mezipředmětových vztahů

Předmět Programování CNC strojů plní funkci závěrečného modulu na cestě od návrhu součásti k její výrobě a těsně navazuje hlavně na znalosti z předmětů STT a PGR. Je jedinečný tím, že se jedná o předmět s grafickým výstupem simulace obrábění na počítači nebo reálným obrobením na školním

CNC stroji, což v konečném důsledku ovlivňuje technické myšlení žáka a jeho představivost. Jako podpůrný se jeví pro další technické předměty.

4.2.7.1.(e) Hodnocení výsledků vzdělávání žáků

Hodnocení je prováděno v souladu s pravidly pro hodnocení výsledků vzdělávání žáků. Základem pro hodnocení žáka jsou výsledky získané při individuálním posuzování znalostí – zkoušení před tabulí, písemné testy, a hlavně hodnocení vytvořených CNC programů, technologické dokumentace a kvality žákovských výrobků. Kromě těchto výstupů je také využíváno diagnostické pozorování aktivity žáka v průběhu vyučovacího procesu. Nedílnou součástí podkladů pro klasifikaci a hodnocení výkonu žáka je úroveň dlouhodobé samostatnosti, pečlivosti, zájmu a dodržování technologické kázně a bezpečnosti práce u strojů.

4.2.7.1.(f) Přínosy předmětu v oblasti rozvoje klíčových kompetencí

Komunikativní kompetence – žák se srozumitelně a přehledně vyjadřuje v mluvených a písemných projevech při respektování platných norem a předpisů, používá odbornou terminologii.

Personální kompetence – přijímá konstruktivně hodnocení výsledků své samostatné práce ze strany učitele. Přijímá náměty na zlepšení práce i jeho kritické výhrady.

Sociální kompetence – žák odpovědně plní zadané úkoly, snaží se porozumět zadání, navrhnout způsob řešení a zdůvodnit jej.

Samostatnost při řešení úkolů – volí prostředky a způsoby (pomůcky, studijní literaturu, metody a techniky) vhodné pro splnění jednotlivých aktivit, využívá zkušenosti a vědomosti nabyté v předchozím studiu.

Využití prostředků informačních a komunikačních technologií – žák samostatně využívá prostředky ICT k tvorbě řídicího programu strojů a simulaci procesu obrábění a získává informace z databáze vyučujícího nebo z online zdrojů (vyhledávací portály, webové stránky firem a institucí).

Aplikace matematických postupů – je schopen nacházet funkční závislosti a využívat je (výpočty tolerancí, souřadnic, doplňkové kóty aj.) v praxi programátora CNC strojů.

Pracovní uplatnění – žák je seznámen s významem získaných odborných kompetencí v oblasti programování CNC strojů a pro jeho uplatnění na trhu práce v průběhu profesního života.

4.2.7.1.(g) Přínosy předmětu v oblasti aplikace průřezových témat

Občan v demokratické společnosti – žák je stimulován k aktivitě, angažovanosti a k diskusím nad konkrétními úlohami praxe. Je veden ke komunikaci a zásadám slušného chování ve společnosti.

Člověk a životní prostředí – žák si osvojuje a vyjasňuje názory na spotřebu energií v průmyslové výrobě, na používané technologické metody a pracovní postupy z hlediska možného negativního ovlivňování životního prostředí, učí se uplatňovat nejen kritérium ekonomické efektivity, ale i hledisko ekologické, uvědomuje si problematiku odpadů – vznik, druhy, ekologické zneškodňování, způsoby minimalizace jejich vzniku a globální vliv člověka na živou přírodu.

Člověk a svět práce – programování CNC strojů podporuje jednoznačné a přesné definování technických problémů, prostorovou představivost, dovednost získávat a efektivně využívat informace z různých zdrojů. Žák řeší prakticky zaměřené příklady a ocitá se ve virtuálním prostředí CAM programátora a simulovaného obrábění a v praktickém světě programátora a obsluhy CNC výukového stroje.

Informační a komunikační technologie – žák využívá prvků moderních informačních a komunikačních technologií, efektivně je využívá v průběhu vzdělávání i při samostatném řešení praktických úkolů.

4.2.7.2. Rozpis učiva a realizace kompetencí

4.2.7.2.(a) 1. ročník

předmět není vyučován

4.2.7.2.(b) 2. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
Žák objasní základní požadavky na bezpečnost práce při třískovém obrábění na CNC strojích - vysvětlí bezpečnostní normy pro třískové obrábění - používá bezpečně nástroje a měřidla - popíše, jak se zachovat v naléhavých situacích ohrožení života a majetku - aplikuje správné návyky bezpečné práce u CNC strojů včetně manipulace s materiálem	Základní ustanovení právních norem o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci	4
- pochozí konstrukci školních CNC obráběcích strojů, - seznámí se s používanými nástroji pro soustružení a frézování - seznámí se s obsluhou, CNC strojů	Obráběcí stroje, nástroje a úvod do obsluhy CNC strojů.	10
- zvládá dílenské programování CNC strojů v jeho uživatelském prostředí - vysvětlí souřadný systém soustruhu a frézky - zvládá podstatu programování stroje v simulátorech za použití ISO - zvládá práce s tabulkou nástrojů - zvládá přenos dat do řídicího systému stroje se správou souborů na disku - zná problematiku základního jednoduchého seřízení stroje - umí spustit stroj v režimu CNC řízení	Dílenské programování CNC strojů a práce na nich.	20
Robotika		
- Vysvětlí bezpečnostní normy při práci s robotem - Zná bezpečnostní značky používané u robotů, umí je správně používat - Popíše, jak se zachovat v situacích ohrožení života a majetku - Aplikuje správné návyky při práci s robotem	Bezpečnost práce při činnosti na robotickém pracovišti	2
- Popíše konstrukci robotického ramene - Vysvětlí základní postupy při práci s programem ROBOGUIDE - Umí v prostředí SW ROBOGUIDE vytvořit simulovaný pohyb robota - Dokáže pracovat s řídicím panelem I-Pedant	Simulace pohybů robotického zařízení v programu ROBOGUIDE	12

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
• Popíše způsob stavby programu pro řízení robotické ruky • Umí použít pojezdy robota v prostředí JOINT, TOOL, WORLD • Dokáže prakticky zaměřit nástroje robota včetně seřízení • Popíše možnosti spuštění robota • Použije vnější vstupy a výstupy v návaznosti na přídatná zařízení (robotické kleště apod.)	Pracovní činnost robotického zařízení (např. FANUC)	20
Celkem		34

4.2.7.2.(c) 3. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
Žák objasní základní požadavky na bezpečnost práce při třískovém obrábění na CNC frézkách • vysvětlí bezpečnostní normy pro třískové obrábění • používá bezpečně nástroje a měřidla • popíše, jak se zachovat v naléhavých situacích ohrožení života a majetku aplikuje správné návyky bezpečné práce u CNC frézky včetně manipulace s materiálem	Základní ustanovení právních norem o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci	2
• pochopí konstrukci CNC frézek • seznámí se s používanými nástroji • seznámí se s obsluhou CNC frézky	Obráběcí stroje, nástroje a úvod do obsluhy CNC frézek	6

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
- dílenské programování CNC frézky v jejím uživatelském prostředí - vysvětlí souřadný systém frézky a vztažné body stroje - umí stanovit a nastavit správné řezné podmínky pro danou situaci - zvládá podstatu programování stroje v simulátorech s použitím cyklů a FK kontur - zvládá práce s tabulkou nástrojů pro frézování - zvládá používání otočného stolu - zvládá přenos dat do řídicího systému stroje se správou souborů na disku - zná problematiku seřízení stroje - umí spustit stroj v režimu CNC řízení	Dílenské programování CNC frézek a práce na nich.	26
Žák objasní problematiku tvorby programu do bloků v ISO kódech - popíše způsob stavby CNC programu pro soustruh - používá řídicí program pro soustružení - vytvoří program pro operaci soustružení	Základy programování soustruhů v ISO kódech	8
objasní problematiku soustružnických cyklů - použije hrubovací cykly - použije vrtací cykly - použije závitové cykly - vytvoří program pro CNC soustružení s použitím řezných podmínek	Kancelářské programování CNC soustruhů v cyklech a úlohách	8
objasní výhody propojení aplikací CAD a CAM a dokáže v nich konat od načtení dílu po vytvoření CNC programu soustružení – za použití definovaného nářadí a řezných podmínek - použije CAD geometrii pro soustruženou součást a určí na ní obráběné úseky a útvary - do programu definuje tvar a velikost řezného nástroje pro výrobu útvarů - do programu použije řezné podmínky - vytvoří kompletní technologii pro práci na CNC soustruhu	Propojení CAD/CAM pro CNC soustruhu a simulace obrábění Import tvaru a velikosti geometrie součástí Soustružnické strategie a operace Řezné nástroje a podmínky v CNC programu	18
Celkem		68

4.2.7.2.(d) 4. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
Žák objasní základní požadavky na bezpečnost práce při třískovém obrábění na CNC soustruhách - vysvětlí bezpečnostní normy pro třískové obrábění - používá bezpečně nástroje a měřidla - popíše, jak se zachovat v naléhavých situacích ohrožení života a majetku - aplikuje správné návyky bezpečné práce u CNC soustruhu včetně manipulace s materiálem	Základní ustanovení právních norem o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci	2
- pochopí konstrukci školních CNC soustruhů - seznámí se s používanými nástroji - seznámí se s obsluhou školních CNC soustruhů	Obráběcí stroje, nástroje a úvod do obsluhy CNC soustruhů	6
- dílenské programování CNC soustruhu v jejím uživatelském prostředí - vysvětlí souřadný systém soustruhu a vztažné body stroje - umí stanovit a nastavit správné řezné podmínky pro danou situaci - zvládá podstatu programování stroje v simulátorech s požitím cyklů a FK kontur - zvládá práce s tabulkou nástrojů pro soustružení - zvládá přenos dat do řídicího systému stroje a správu souborů na disku - zná problematiku seřízení stroje - umí spustit stroj v režimu CNC řízení	Dílenské programování CNC soustruhů a práce na nich.	22
Žák objasní problematiku frézovacích cyklů - použije frézovací cykly - vytvoří program pro CNC frézování s použitím řezných podmínek	Kancelářské programování CNC frézky v cyklech a úlohách	8
objasní výhody propojení aplikací CAD a CAM a dokáže v nich konat od načtení dílu po vytvoření CNC programu frézování – za použití definovaného nářadí a řezných podmínek - použije CAD geometrii pro frézování a určí na ní obráběné úseky a útvary - do programu definuje tvar a velikost řezného nástroje pro výrobu útvarů - do programu použije řezné podmínky - vytvoří kompletní technologii pro práci na CNC frézce	Propojení CAD/CAM pro CNC frézky a simulace obrábění Import tvaru a velikosti geometrie součástí Frézovací strategie a operace Řezné nástroje a podmínky v CNC programu	12

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
Objasní výhody nasazení obráběcích center - použije CAD geometrii pro komplexní obrábění a určí na ní obráběné úseky a útvary - vytváří pracovní roviny v různých osách - do programu definuje tvar a velikost řezného nástroje pro výrobu útvarů - do programu použije řezné podmínky - vytvoří kompletní technologii pro víceprofesní obrábění na obráběcím centru s výstupem do simulace	Obrábění v simulacích na obráběcích centrech Pracovní osy a roviny Technologické strategie a operace pro víceprofesní obrábění	10
Celkem		60

barevné označení souvisí s rozdělením obsahové náplně mezi dva vyučující dle specializace

4.2.8. Učební osnova – elektrotechnika

Název školy:	Střední průmyslová škola, Trutnov, Školní 101
Název školního vzdělávacího programu:	strojírenství – počítačová grafika
Kód a název oboru vzdělání:	23-41-M/01 strojírenství
Forma vzdělávání:	denní
Celkový počet hodin za studium (ročník/z toho cvičení):	2/0 (0/0 – 2/0 – 0/0 – 0/0)
Počátek účinnosti učební osnovy:	1. 9. 2018

4.2.8.1. Pojetí vyučovacího předmětu**4.2.8.1.(a) Obecné cíle**

Předmět umožňuje žákům orientovat se v konstrukčním provedení elektrických strojů a přístrojů. Zároveň žáky seznamuje se základními řídicími a automatizačními prostředky ve strojírenství. Cílem předmětu je doplnit znalosti žáků o oblast elektrických pohonů a automatizace ve strojírenství pro jejich budoucí činnost projektantů a konstruktérů a současně jim rozšiřuje možnosti budoucího uplatnění i v nej-různějších podnicích nestrojírenských odvětví.

4.2.8.1.(b) Charakteristika učiva

Učivo je rozděleno do tří dílčích tematických celků a vyučuje se ve druhém ročníku.

Žák je seznámen s konstrukcí a vlastnostmi elektrických strojů a podmínkami k jejich provozování. Dále se základními pojmy v automatizaci a automatizačními prostředky ve strojírenství.

4.2.8.1.(c) Didaktické pojetí výuky

Při výuce předmětu elektrotechnika jsou využívány běžné metody a formy skupinové výuky (výklad a demonstrační formy s použitím zpětné projekce a datového projektoru).

4.2.8.1.(d) Uplatnění mezipředmětových vztahů

Předmět Elektrotechnika navazuje na teoretické znalosti z předmětu Fyzika o elektřině a magnetismu, které žák uplatní při seznámení s principy činností elektrických strojů. Předmět rovněž doplňuje technické znalosti a dovednosti žáka získané v rámci předmětů Stavba a provoz strojů a Mechanika, které uplatní při konstrukci strojních celků a při činnostech zajišťující provozuschopnost strojů a zařízení.

4.2.8.1.(e) Hodnocení výsledků vzdělávání žáků

Hodnocení je prováděno v souladu s pravidly pro hodnocení výsledků vzdělávání žáků. Při hodnocení bude důraz položen na porozumění probranému učivu, na schopnost aplikovat dosažené znalosti v praxi a dovednost používat samostatné myšlení.

4.2.8.1.(f) Přínosy předmětu v oblasti rozvoje klíčových kompetencí

Komunikativní kompetence – žák se srozumitelně a přehledně vyjadřuje v mluvených a písemných projevech s využitím odborné terminologie.

Kompetence k učení – žák porozumí mluveným projevům a získané informace vyhodnotí a začlení do již osvojených znalostí.

Matematické kompetence – žák efektivně aplikuje matematické postupy při řešení praktických úkolů.

4.2.8.1.(g) Přínosy předmětu v oblasti aplikace průřezových témat

Občan v demokratické společnosti – žák je stimulován k aktivitě, angažovanosti a k diskusím nad konkrétními úlohami praxe. Je veden ke komunikaci a zásadám slušného chování ve společnosti.

Informační a komunikační technologie – žák je veden k práci s informačními zdroji a k získávání a vyhodnocování informací.

4.2.8.2. Rozpis učiva a realizace kompetencí**4.2.8.2.(a) 1. ročník**

předmět není vyučován

4.2.8.2.(b) 2. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>rozlišuje jednotlivé druhy strojů a zařízení, kategorizuje je podle základních parametrů a zná hlavní podmínky pro jejich provoz</u> - popíše podle schématu princip činnosti asynchronního motoru - popíše podle schématu princip činnosti synchronního generátoru - popíše provozní vlastnosti synchronních a asynchronních strojů - ze štítku elektrického motoru identifikuje jednotlivé elektrické a konstrukční údaje - objasní použití, druhy a princip činnosti krokových motorů - objasní použití, druhy a princip činnosti lineárních motorů	Asynchronní elektrické stroje Synchronní elektrické stroje Krokové motory Lineární motory	20
<u>vyjadřuje základní požadavky na elektrické rozvody a přípojky pro menší stroje či zařízení</u> - popíše základní kritéria při volbě připojení elektrických strojů k elektrické síti - popíše jednotlivé druhy ochrany elektrických strojů - vysvětlí způsob regulace otáček a spouštění elektrických strojů	Elektrické rozvody a přípojky elektrických strojů Jištění elektrických strojů Ovládání a spouštění elektrických strojů	20
<u>zná základní principy činnosti jednotlivých druhů řídicích a automatizačních systémů, jejich účel, možnosti využití a jejich základní stavební prvky orientuje se v blokových schématech jednoduchých řídicích a automatizačních systémů</u> - na základním regulačním schématu popíše jednotlivé prvky a veličiny - vysvětlí význam automatizace pro strojírenskou výrobu	Základní pojmy automatizace Základní prostředky automatizace Druhy řídicích a automatizačních systémů	20
Celkem		60

4.2.8.2.(c) 3. ročník
předmět není vyučován

4.2.8.2.(d) 4. ročník
předmět není vyučován

4.2.9. Učební osnova – počítačová grafika

Název školy:	Střední průmyslová škola, Trutnov, Školní 101
Název školního vzdělávacího programu:	strojírenství – počítačová grafika
Kód a název oboru vzdělání:	23-41-M/01 strojírenství
Forma vzdělávání:	denní
Celkový počet hodin za studium (ročník/z toho cvičení):	4/4 (0/0 – 1/1 – 2/2 – 1/1)
Počátek účinnosti učební osnovy:	1. 9. 2018

4.2.9.1. Pojetí vyučovacího předmětu**4.2.9.1.(a) Obecné cíle**

Vyučovaný předmět počítačová grafika patří do obsahového okruhu Vzdělávání v ICT. Předmět se vyučuje ve druhém, třetím a čtvrtém ročníku studia.

Cílem předmětu je poskytnout žákům základ, umožňující použití osobního počítače v oblasti CA technologií – tedy v oblasti CAD – Computer Aided Design (Počítačová podpora konstruování). Předmět rozvíjí především prostorové vidění a technické myšlení žáků ve spojení se softwarovými produkty podporujícími návrhy těles a sestav a s produkty pro tvorbu technické dokumentace. Poznatky z jiných předmětů žáci nejenom využívají (např. z technického kreslení), ale dávají je do souvislostí a poukazují na jejich praktický význam. Předmět připravuje žáky k tomu, aby byli schopni pracovat s CAD systémy a efektivně je využívat jak v průběhu přípravy v jiných odborných předmětech během středoškolského studia, tak v dalším vysokoškolském studiu i výkonu budoucího povolání.

Dalším cílem je seznámit žáky se základními teoretickými pojmy z oblasti rastrové i vektorové grafiky. Seznámí se s pokročilou prací s textem, kterou využijí při tvorbě různých propagačních materiálů, letáků a v neposlední řadě i při tvorbě WWW stránek. Nedílnou součástí výuky je snaha o kultivaci grafických návrhů. Žáci získají znalosti a dovednosti nezbytné pro komunikaci a práci s informacemi v digitální podobě. Naučí se efektivně využívat prostředků informačních a komunikačních technologií při řešení úloh i k přípravě na vyučování a vytvoří si nezbytný základ pro jejich využití při dalším sebevzdělávání, při výkonu povolání a v neposlední řadě i v běžném životě, a to i v oblastech svých osobních zájmů.

Počítač a aplikační programové vybavení se stává pro žáka běžným pracovním nástrojem.

4.2.9.1.(b) Charakteristika učiva

Učivo ve druhém a ve třetím ročníku je určeno pro výuku v oboru, kde budoucí profesní uplatnění klade vysoké nároky na znalosti CAD systémů. Konkrétním cílem předmětu je seznámit žáky s 3D systémem a naučit je s tímto systémem pracovat a využívat jeho možností. Žáci modelují součásti, z nichž skládají sestavy. Osvojí si tvorbu výkresové dokumentace s použitím adaptivity a parametrického zadání rozměrových hodnot. Nadále jsou vedeni k tomu, aby si uvědomovali nutnost kreativního přístupu ke zvyšování odborných znalostí a přijali CAD systémy jako pracovní nástroje, které usnadňují projektování a tvorbu technické dokumentace.

Cílem předmětu ve čtvrtém ročníku je zvládnutí SW programů z oblasti rastrové a vektorové grafiky, která se používá hlavně při tvorbě webových stránek a v oblasti designu (např. CorelDRAW, Corel PhotoPaint). Cílem je seznámit žáky se základními teoretickými pojmy z oblasti grafiky – rastr, vektor, rozlišení, tvorbou jednoduchých vektorových kreseb, ale i úpravou fotografií a jejich kolážemi. Seznámí se s pokročilou prací s textem, kterou využijí při tvorbě různých propagačních materiálů, letáků apod.

Žáci získají znalosti a dovednosti nezbytné pro práci s informacemi v digitální podobě. Naučí se efektivně a kreativně využívat prostředků informačních a komunikačních technologií při řešení úloh v rámci budoucího povolání. Vytvoří si nezbytný základ pro jejich využití při dalším sebevzdělávání, v neposlední řadě i v běžném životě.

4.2.9.1.(c) Didaktické pojetí výuky

Výuka probíhá formou praktických cvičení v odborných počítačových učebnách ve dvouhodinových výukových jednotkách. Učebny jsou vybaveny dataprojektorem a promítacím plátnem. Třída se při výuce dělí na dvě skupiny tak, aby každý žák měl samostatné pracoviště. Výuka probíhá formou výkladu. Učitel na svém PC provádí jednotlivé kroky, doprovázené slovním výkladem. Tyto ukázkové příklady (včetně nastolování problémových situací) promítá pomocí dataprojektoru na promítací plátno a žák je postupně realizuje na své pracovní stanici. Po provedení ucelených částí výuky je ponechán čas na dokončení jednotlivých kroků žáky. v této době se učitel věnuje jednotlivým dotazům tak, aby výuka probíhala co nejefektivněji. Žáci pracují samostatně pod vedením učitele vlastním tempem podle zadání a je jim nechán prostor pro samostatnou tvůrčí činnost. Při výuce je brán zřetel na platné normy a prohlubování znalostí odborných předmětů. Předmět je zařazen od druhého až do čtvrtého roku studia z důvodů, že je zde zapotřebí určitých odborných znalostí, které žáci získají v prvním ročníku.

4.2.9.1.(d) Uplatnění mezipředmětových vztahů

Výuka předmětu je koncipována tak, aby vědomosti získané v jiných předmětech např. v ICT, TEK byli žáci schopni využít i zde a naopak, aby nové vědomosti byli schopni aplikovat do jiných předmětů např. PRO, SPS, STT, MEC, CNC.

4.2.9.1.(e) Hodnocení výsledků vzdělávání žáků

Hodnocení výsledků vzdělávání žáků v předmětu je prováděno v souladu s pravidly pro hodnocení výsledků vzdělávání žáků, které jsou součástí školního řádu. Ke každému tématu jsou zařazeny ověřovací praktické úkoly, které žáci řeší souběžně a samostatně. Základem pro hodnocení je průběžná klasifikace individuálně zadávaných úkolů. Klasifikace vychází nejen z výsledků zkoušení žáka, ale je zohledněn i přístup žáka k řešení jednotlivých úloh při procvičování učiva. Hodnocení má motivační charakter, žáci jsou vedeni tak, aby cítili potřebu vzdělávat se s ohledem na využitelnost získaných znalostí a dovedností v dalším studiu i v praktickém životě.

4.2.9.1.(f) Přínosy předmětu v oblasti rozvoje klíčových kompetencí

Komunikativní kompetence – schopnost počítačově prezentovat výsledek své práce; obratnost v používání odborné terminologie CAD systému při diskusi nad problémy, osvojení prostředku grafické komunikace jako dorozumívacího prostředku technické praxe; obhajovat své názory a řešení, respektovat názory druhých, vyjadřovat se a vystupovat v souladu se zásadami kultury projevu a chování;

Personální kompetence – sebereflexe při posouzení odevzdávání jednotlivých fází samostatného projektu dle určeného časového harmonogramu, učí se efektivně pracovat, využívat zkušeností svých spolužáků a pedagogů, učí se přijímat hodnocení výsledků, kritiku i radu ze strany jiných lidí;

Sociální kompetence – pochopit nutnost sebevzdělávání a celoživotního vzdělávání (např. při studiu nové verze programu), adaptuje se na měnící se životní a pracovní podmínky, přijímá a odpovědně plní svěřené úkoly, podněcuje práci vlastními návrhy na zlepšení práce a řešení úkolů, nezaújatě zvažuje návrhy druhých;

Samostatnost při řešení úkolů – prohlubuje prostorové a estetické cítění vedením k přesnosti, pečlivosti, pracovní kázni a systematickému postupu, je schopen porozumět zadání úkolu nebo určit jádro problému, získat informace potřebné k řešení problému, navrhnout způsob řešení, popř. varianty řešení a zdůvodnit je, vyhodnotit a ověřit správnost zvoleného postupu a dosažené výsledky, uplatňovat při řešení problémů různé metody myšlení, především logické;

Využití prostředků informačních a komunikačních technologií – pracovat s osobním počítačem a s dalšími prostředky informačních a komunikačních technologií, používat nový aplikační software, pracovat s běžným základním a aplikačním programovým vybavením, získávat informace z Internetu, pracovat s elektronickou učebnicí a nápovědou probíraných programů;

Pracovní uplatnění – má přehled o možnostech uplatnění na trhu práce v daném oboru a povolání, má reálnou představu o pracovních, platových a jiných podmínkách v oboru a možnostech profesní kariéry, zná požadavky zaměstnavatelů na pracovníky a je schopen srovnávat je se svými předpoklady; je připraven přizpůsobit se změnám pracovních podmínek, dokáže získávat a vyhodnocovat informace o pracovních nabídkách, využívat poradenských a zprostředkovatelských služeb, vhodně komunikuje s potenciálními zaměstnavateli, osvojuje si základní vědomosti a dovednosti potřebné pro rozvíjení vlastních podnikatelských aktivit.

4.2.9.1.(g) Přínosy předmětu v oblasti aplikace průřezových témat

Občan v demokratické společnosti – žák je veden k tomu, aby byl schopen odolávat myšlenkové manipulaci, aby se dovedl orientovat v masových médiích, využíval je a dokázal je i kriticky hodnotit, naučil se vyhledávat a posuzovat informace o profesních příležitostech, rozvíjel získané poznatky, přijímal odpovědnost za vlastní rozhodování a jednání, rozvíjel dovednosti aplikovat získané poznatky, aby měl vhodnou míru sebevědomí, přijímal odpovědnost za vlastní rozhodování a odpovědnému jednání (zejména ve smyslu dodržování autorských práv při práci s počítačem a k etickému chování při práci s informacemi).

Člověk a životní prostředí – počítačová grafika je jednou z oblastí pro široké nasazení aplikací výpočetní techniky v praxi. To umožňuje nahradit rutinní práci konstruktéra moderními postupy, které podstatně rozšiřují možnosti konstruktéra o produktivní tvorbu výkresové dokumentace: odstraňuje se těžkopádná papírová agenda, rozhoduje rychlost, cena, kvalita a inovace. Zkušenosti z vlastní výroby se přes počítač vrací zpět do přípravy výroby, což vede k ekonomické efektivnosti. Výhodou počítačového návrhu je jeho těsná návaznost na následné technologické činnosti: produkt se nejdříve „odzkouší“ v digitálním modelu (např. vizualizace sestavy v několika variantách). Sníží se na minimum problémy při testování a provozu hotových výrobků, a tím se šetří životní prostředí.

Člověk a svět práce – současné investiční celky jsou řešeny formou spolupráce firem a podniků nejen na místní úrovni, ale po vstupu do EU takřka po celém světě. Efektivní tvorba, správa a distribuce

výkresové dokumentace prostřednictvím Internetu se tak stává základním předpokladem pro spolupráci nejen v Královéhradeckém kraji, ale i na mezinárodní úrovni. Počítač s CAD systémem a vhodným programovým vybavením pro příslušnou profesní oblast se proto stane pro absolventa běžným pracovním nástrojem, který mu umožní prosadit se úspěšně na domácím a zahraničním trhu práce. Obecně platí, že žáci se učí praktickým činnostem, které budou moci nabízet a uplatňovat v pracovním procesu, a tedy jakákoliv znalost a dovednost bude v budoucnu kriticky hodnocena danou společností.

4.2.9.2. Rozpis učiva a realizace kompetencí

4.2.9.2.(a) 1. ročník
předmět není vyučován

4.2.9.2.(b) 2. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
dokáže provést základní nastavení programu a změnit jeho parametry	Prostředí CAD systému pro 3D modelování - pracovní prostředí programu - uživatelské nastavení, konfigurace programu	2
- nakreslí pomocí vhodných pracovních prvků náčrt - aplikuje vhodné geometrické 2D vazby - okótuje délkové a úhlové rozměry	Náčrt - pracovní prvky – kreslicí funkce - konstrukce náčrtů - geometrické vazby - rozměrové parametry	2
- vytváří tělesa pomocí prvků vysunutí, rotace, tažení, šablonování, spirála - modifikuje model - používá k modelování pracovní prvky - vymodeluje na součásti další prvky – díru, zkosení, zaoblení, závit atd. - vytváří na modelu reliéfy a různé obtisky - vytvoří iprvek a použije ho při tvorbě modelu - používá parametrické řízení modelu a tabulkového kalkulátoru jako další variantu uživatelských proměnných - modifikuje model protažením, zkrácením, rozdělením, posunutím plochy, zešíkmením	Modelování součásti - tvorba objemového tělesa - úprava modelu - pomocné pracovní prvky – rovina, bod, osa - pracovní prvky – díra, skořepina atd. - iprvky - parametrické řízení modelu - práce se základními tělesy	14
- modeluje sestavy z jednotlivých komponentů pomocí 3D vazeb odebráním stupňů volnosti - navrhne řezy sestavou pro lepší názornost - používá při tvorbě sestav normalizované součásti z knihoven - modeluje komponenty adaptivně a provádí kontrolu kolizí - aplikuje dovednosti na zadaných samostatných úlohách a přistupuje kriticky ke zvoleným postupům řešení	Modelování sestav - tvorba a význam vazeb - nástroje pro tvorbu sestav - řezy - komplexní řešení sestav	16
Celkem		34

4.2.9.2.(c) 3. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
- definuje vhodně materiálové styly - vytváří tělesa pomocí prvků ohybu a dalších konstrukčních prvků - vytvoří z ohýbaných součástí rozvin - modeluje ze zadaného rozvinu ohýbanou součást - modeluje variantní součásti a vytváří uživatelské prvky - aplikuje dovednosti na zadaných samostatných úlohách a přistupuje kriticky ke zvoleným postupům řešení	CAD systém pro 3D modelování Modelování součástí z plechu - styly plechu - prvky plechu - rozvin	4
- aplikuje zde znalosti a dovednosti získané v předmětu strojírenská technologie - navrhne správnou metodiku modelování svařovaných součástí - navrhne výkresy svarků - aplikuje dovednosti na zadaných samostatných úlohách a přistupuje kriticky ke zvoleným postupům řešení	Modelování svařovaných sestav - metodika modelování svařovaných součástí - prohlížeč součástí v módu svařovaných součástí	5
- vytváří výkresovou dokumentaci na základě 3D modelů - aplikuje zde dovednosti a znalosti získané v předmětu technické kreslení - aplikuje dovednosti na zadaných samostatných úlohách a přistupuje kriticky ke zvoleným postupům řešení	Tvorba výkresové dokumentace - nastavení norem kreslení - kótování výkresů - tisk, přenos CAD dat	10
- navrhne styly scén, osvětlení a povrchu a je schopen tyto styly aplikovat při vizualizaci a animaci - aplikuje dovednosti na zadaných samostatných úlohách a přistupuje kriticky ke zvoleným postupům řešení	Vizualizace a animace - vizualizace součástí a sestav - animace sestav	6
- vytvoří aproximaci modelu součásti - použije vazby a síly, které budou na součást působit - pomocí sítě získané studií Generátoru tvarů vytvoří model objemového tělesa	Generátor tvarů - vytvoření objemu včetně dotykových bodů - použití vazeb a sil - úprava hotového modelu	6
- vytvoří volný tvar typu kvádr, válec, koule, rovina, anuloid, čtyřúhelníková koule - provede úpravy daného tvaru	Volný tvar - vytvoření volného tvaru - úpravy volného tvaru	4
provede libovolnou z úprav povrchů	Povrch úpravy povrchů	4

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
- vytvoří siluetu - vytvoří průsečnici křivek - promítne křivku na plochu - vytvoří křivku na ploše - s využitím importu bodů z MS Excel vytvoří 3D křivku	3D náčrt - vytváření siluet, průsečnic a křivek na ploše - promítání křivek na plochu - import bodů pro 3D křivku a vytvoření 3D křivky	8
- určí závislost výstupních rozměrů na vstupních - s pomocí parametrů vytvoří sestavu - změnou parametrů ovládá sestavu	Parametrizace typ: rozměr – rozměr <i>maltézský mechanismus s proměnným počtem ramen maltézského kříže</i> - libovolná úloha daného typu	5
- určí závislost rozměrů na funkci, resp. funkce na rozměrech mechanismu - s pomocí parametrů vytvoří sestavu - změnou parametrů ovládá sestavu	Parametrizace typ: rozměr – funkce, resp. funkce – rozměr <i>kulisový mechanismus s kyvnou kulisou a excentricitou odvozenou od poměru dopředné a zpětné rychlosti</i> - libovolná úloha daného typu	5
- určí závislost rozměrů na zatížení, resp. zatížení na rozměrech soustavy - s pomocí parametrů vytvoří sestavu - změnou parametrů ovládá sestavu	Parametrizace typ: rozměr – zatížení, resp. zatížení – rozměr <i>prutová soustava</i> <i>pojistná spojka se střížným kolíkem</i> - libovolná úloha daného typu	6
- určí rovnici požadované křivky - vytvoří křivku - vymodeluje příslušnou součást	Křivky libovolná křivka daných vlastností, obrysové křivky (<i>evolventa, cykloida, epicykloida, hypocykloida; křivky hadovitě pružiny, vačky, bubnové vačky, tvarového soustružnického nože, tvarové frézy...</i>)	5
Celkem		68

4.2.9.2.(d) 4. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
- definuje základní pojmy a principy počítačové grafiky - specifikuje grafické formáty a jejich vlastnosti - navrhuje grafický formát vyhovující danému užití - popíše prostředí programu a orientuje se v něm - navrhuje vektorové kresby - používá základní objekty a nastavuje jejich vlastnosti - používá zarovnání a uspořádání objektů	Program pro zpracování vektorové grafiky - základní pojmy - grafické formáty a jejich vlastnosti - ovládání vektorového programu - základní objekty - práce s textem - manipulace s objekty - obrys a výplň	12
- používá a formátuje text ve vektorovém editoru - dokáže vložit do kresby rastrové obrázky - používá základní zásady správné úpravy grafiky – používání barev apod. - aplikuje vhodné efekty na objekty - dokáže danou grafiku vytisknout a vyexportovat do jiných grafických formátů	Program pro zpracování vektorové grafiky - efekty - tisk a export grafiky	6
- vybírá obrázky na Internetu - vysvětlí zásady skenování a naskenuje obrázek i text - používá digitální fotoaparát – popíše jeho ovládání - používá základní zásady kompozice obrazu – základní motiv, zlatý řez, popředí, pozadí apod. - popíše prostředí programu a orientuje se v něm - dokáže provést základní úpravy fotografií – převzorkování, změnu rozlišení a barevné hloubky, otáčení, oříznutí obrázku, úpravu jasu a kontrastu, nastavení histogramu, zaostrění a rozostření - aplikuje vložení textu do obrázků - řeší retuše obrázků - navrhne koláž s použitím výběrů a vrstev - navrhne animované obrázky - tiskne danou grafiku a provádí export do jiných grafických formátů	Program pro zpracování rastrové grafiky - získávání digitálních obrázků – vyhledávání, skenování, digitální fotografie - popis prostředí rastrového programu - základní úpravy fotografií - kreslení do obrázků - práce s textem - retušování - výběry a koláže - barvy a kompozice - animace obrázků - tisk a export grafiky	12
Celkem		30

4.2.10. Učební osnova – ekonomika

Název školy:	Střední průmyslová škola, Trutnov, Školní 101
Název školního vzdělávacího programu:	strojírenství – počítačová grafika
Kód a název oboru vzdělávání:	23-41-M/01 strojírenství
Forma vzdělání:	denní
Celkový počet hodin za studium (ročník):	3/0 (0/0 – 0/0 – 1/0 – 2/0)
Počátek účinnosti učební osnovy:	1. 9. 2018

4.2.10.1. Pojetí vyučovacího předmětu**4.2.10.1.(a) Obecné cíle**

Cílem předmětu je rozvíjet ekonomické myšlení a vést žáka k pochopení tržního mechanismu a jeho fungování. Žáci získají základní předpoklady k zařazení do pracovního procesu jako kvalifikovaní zaměstnanci nebo na základě orientace v právní úpravě podnikání získají znalosti a dovednosti v podnikání včetně marketingu a managementu a podnikání v Evropské unii.

4.2.10.1.(b) Charakteristika učiva

Učivo je rozděleno do 8 kapitol, které na sebe logicky navazují a vzájemně se doplňují. Výuka probíhá ve 3. a 4. ročníku. Žák je nejprve seznámen se základními ekonomickými pojmy a naučí se s nimi pracovat. Další část výuky je zaměřena na otázky podnikání v Česku a v Evropské unii po stránce právní a žák je veden k aktivnímu podnikatelskému myšlení. v další kapitole je podrobně rozebráno fungování podniku v reálných tržních podmínkách a jsou zdůrazněny zvláštnosti podnikání v oboru studia. Jedna z částí učiva se věnuje též financování podniku pomocí cizích a vlastních zdrojů a dále se zde rozebírá finanční trh od charakteristiky peněz přes klasické i moderní ekonomické formy práce s penězi až po vhodné firemní i osobní investice. v dalších dvou tematických celcích se žáci seznámí s problematikou národního hospodářství a Evropské unie. Celá jedna kapitola je věnována otázkám pracovního práva od vymezení předpokladů pro získání pracovního místa přes právní náležitosti pracovněprávního vztahu až po systém odměňování včetně orientace v systému zdravotního pojištění a sociálního zabezpečení. Jsou zdůrazněna specifika odměňování ve vztahu k oboru studia. Závěrečný tematický celek je věnován daňové soustavě s důrazem na daň z příjmu a daň z přidané hodnoty. Výuku je vhodné doplnit exkurzí do výrobního podniku, návštěvou stále expozice v České národní bance, návštěva, či beseda na finančním úřadě, úřadu práce a další možnosti podle aktuální situace.

4.2.10.1.(c) Didaktické pojetí výuky

Při výuce ekonomiky je kromě běžných výukových metod (výklad, práce s informacemi z tisku, internetu) využito také samostatné práce při řešení individuálních zadání a dále práce týmové. Zvláštní důraz je kladen na osvojování pracovních návyků a orientaci na trhu práce. Žák je připravován na celoživotní vzdělávání. Žák pracuje s informacemi z oblasti podnikání, zaměstnání, kriticky hodnotí publikované informace z oblasti národního hospodářství a vnímá začlenění Česka do Evropské unie z pozice ekonomie. Důraz je dále kladen také na práci s informacemi v elektronické podobě a žák využívá i metodu e-learningu jako důležité metody celoživotního vzdělávání.

4.2.10.1.(d) Uplatnění mezipředmětových vztahů

Předmět ekonomika využívá znalostí žáka z předmětu občanská nauka, a to zejména v oblasti výuky pracovního práva, dále využívá znalostí z předmětů dějepis, zeměpis pro oblast problematiky ekonomické integrace a Evropské unie. v kapitole věnované problematice daní se předpokládají elementární znalosti matematiky, zejména problematiky procentuálního počtu.

4.2.10.1.(e) Hodnocení výsledků vzdělávání žáků

Hodnocení je prováděno v souladu s pravidly pro hodnocení výsledků vzdělávání žáků. Základem pro hodnocení žáka jsou výsledky získané při individuálním posuzování znalostí – zkoušení před tabulí nebo písemné testy. Kromě těchto zadání je také využíváno diagnostické pozorování aktivity žáka v průběhu vyučovacího procesu. Nedílnou součástí podkladů pro klasifikaci a hodnocení výkonu žáka je úroveň dlouhodobé pečlivosti s jakou vede svůj sešit, hodnocení je prováděno 4x ve školním roce. Dalším zdrojem informací o výkonu žáka v předmětu je zpracování úloh v rámci domácí přípravy. Důraz je při hodnocení kladen zejména na správnost a úplnost řešení, přihlíží se rovněž ke grafickému projevu a správnosti ve vyjadřování myšlenek.

4.2.10.1.(f) Přínosy předmětu v oblasti rozvoje klíčových kompetencí

Komunikativní kompetence – žák se srozumitelně a přehledně vyjadřuje v mluvených a písemných projevech při respektování platných norem a předpisů, umí použít odbornou terminologii.

Personální kompetence – přijímá konstruktivně hodnocení výsledků své samostatné práce ze strany učitele. Přijímá náměty na zlepšení práce i jeho kritické výhrady.

Sociální kompetence – žák odpovědně plní zadání úkolů, snaží se porozumět zadání, navrhnout způsob řešení a zdůvodnit jej.

Samostatnost při řešení úkolů – volí prostředky a způsoby (pomůcky, studijní literaturu, metody a techniky) vhodné pro splnění jednotlivých aktivit, využívá zkušenosti a vědomosti nabyté v předchozím studiu.

Využití prostředků informačních a komunikačních technologií – žák získává informace z online zdrojů (vyhledávací portály, webové stránky firem a institucí).

Aplikace matematických postupů – je schopen nacházet funkční závislosti a využívat je (výpočty daní, úroků apod.) v praxi podnikatele.

Pracovní uplatnění – žák je seznámen s významem získaných odborných kompetencí v oblasti ekonomiky a podnikání pro jeho uplatnění na trhu práce v průběhu profesního života.

4.2.10.1.(g) Přínosy předmětu v oblasti aplikace průřezových témat

Občan v demokratické společnosti – žák je stimulován k aktivitě, angažovanosti a k diskusím nad konkrétními úlohami praxe. Je veden ke komunikaci a zásadám slušného chování ve společnosti.

Člověk a životní prostředí – v průběhu ekonomického vzdělávání žák vnímá ekologické aspekty v pracovní činnosti.

Člověk a svět práce – žák je veden k formulování vlastních priorit, je veden k porovnání svých osobních a odborných předpokladů s profesními příležitostmi tak, aby se mohl stát aktivním zaměstnancem, podnikatelem, případně zaměstnavatelem.

Informační a komunikační technologie – žák využívá prvků moderních informačních a komunikačních technologií, efektivně je využívá v průběhu vzdělávání i při samostatném řešení praktických úkolů.

4.2.10.2. Rozpis učiva a realizace kompetencí

4.2.10.2.(a) 1. ročník

předmět není vyučován

4.2.10.2.(b) 2. ročník

předmět není vyučován

4.2.10.2.(c) 3. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>používá a aplikuje základní ekonomické pojmy</u> - vysvětlí souvislost životní úrovně a životního prostředí <u>na příkladu popíše fungování tržního mechanismu</u> <u>posoudí vliv ceny na nabídku a poptávku</u> <u>vyjádří formou grafu určení rovnovážné ceny</u> - na konkrétním příkladu odhadne vývoj nabídky a poptávky	Základní pojmy, úvod do ekonomiky ekonomie, ekonomika, makro-, mikroekonomie, spotřeba, statek, služba, spotřeba, životní úroveň ekonomické systémy, podstata a fungování tržní ekonomiky výroba, výrobní faktory, hospodářský proces trh, tržní subjekty, nabídka, poptávka, zboží, cena, pracovní síla, trh práce	10

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>orientuje se v problematice podnikatelského zá- měru a zakladatelského rozpočtu, dále v práv- ních formách podnikání a dovede je rozlišit a charakterizovat</u> - orientuje se v náležitostech a přílohách žá- dosti o živnostenské oprávnění - pracuje s obchodním zákoníkem a vyhledá v živnostenském zákoně potřebné informace <u>orientuje se ve způsobech ukončení podnikání na příkladu popíše základní povinnosti podnika- tele vůči státu</u> - porovná výhody a nevýhody, rizika podnikání a zaměstnání - získává potřebné informace pomocí sítě inter- net (zákony, rejstříky)	Podnikání vymezení pojmu, právní formy podnikání podnikatelský záměr formy podnikání podle živnostenského zá- kona a obchodního zákoníku podnikání v rámci EU	16
<u>vysvětlí význam ukazatelů vývoje národního hos- podářství ve vztahu k oboru</u> <u>objasní příčiny a druhy nezaměstnanosti</u> <u>vysvětlí podstatu inflace a posoudí dopady in- flace na finanční situaci obyvatel</u> <u>srovná úlohu velkých a malých podniků v ekono- mice státu</u> <u>na příkladech vysvětlí příjmy a výdaje státního rozpočtu</u> a objasní, jak se podílí jednotlivé sub- jekty národního hospodářství na příjmech a vý- dajích státního rozpočtu, orientuje se v procesu schvalování státního rozpočtu - rozliší pravidelné a nepravidelné příjmy a vý- daje a na základě toho sestaví rozpočet nej- menší ekonomické jednotky – domácnosti - navrhne, jak řešit schodkový rozpočet a jak naložit s přebytkovým rozpočtem domácností a dalších ekonomických subjektů	Národní hospodářství struktura národního hospodářství činitelé ovlivňující úroveň národního hos- podářství hrubý domácí produkt inflace nezaměstnanost platební a obchodní bilance, mezinárodní obchod hospodářská politika (rozpočtová a mě- nová politika)	8
Celkem		34

4.2.10.2.(d) 4. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
objasní posloupnost v jednotlivých stupních ekonomické integrace a orientuje se v zá- kladních znalostech o ekonomických sesku- peních ve světě <u>pochopí historické souvislosti a důležitost ev- ropské integrace</u> <u>zhodnotí ekonomický dopad členství v Evrop- ské unii</u>	Evropská unie stupně ekonomické integrace historický vývoj ekonomické integrace v Evropě Evropská unie – struktury, význam pro eko- nomiku národních států	10

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>rozliší jednotlivé druhy majetku</u> <u>orientuje se v základech účetnictví a účetní evidenci majetku</u> <u>řeší jednoduché výpočty výsledku hospodaření</u> <u>řeší jednoduché kalkulace ceny</u> <u>rozliší jednotlivé druhy nákladů a výnosů</u> • popíše strukturu podnikových činností • určí optimální výši zásob • charakterizuje průběh výrobní činnosti • vysvětlí základy logistiky <u>zná nástroje marketingu a umí je využívat</u> • komunikuje pomocí elektronické pošty a učí se využívat e-marketing • vysvětlí kvalitu jako nástroj úspěšnosti firmy <u>charakterizuje části procesu řízení a jejich funkcí</u> • aktivně se účastní diskuzí, obhájí své názory, ale respektuje názory jiných	Podnik, podnikové činnosti majetek podniku, kapitálová a majetková výstavba podniku náklady, výnosy, zisk základy účetnictví hlavní činnost (výroba, služba) zásobovací činnost, logistika, druhy investic v oboru marketing management	20
<u>charakterizuje finanční trh a jeho jednotlivé subjekty</u> <u>charakterizuje peníze a jednotlivé cenné papíry</u> <u>používá nejběžnější platební nástroje</u> • popíše možnosti platebního styku • aktivně využívá elektronické bankovníctví <u>posoudí možnosti řešení nedostatku finančních prostředků</u> • vysvětlí využití cenných papírů a obchodování s nimi • popíše problematiku bankovní soustavy v Česku <u>orientuje se v produktech pojišťovacího trhu, vybere nejvhodnější produkt s ohledem na své potřeby</u> <u>vysvětlí princip stanovení úrokových sazeb a rozdíl mezi úrokovou sazbou a RPSN</u> <u>dovede posoudit služby nabízené peněžními ústavami a jinými subjekty a jejich možná rizika</u>	Finanční trh, financování podniku subjekty finančního trhu peníze, cenné papíry, přehled bankovníctví v Česku vlastní a cizí zdroje financování, zdroje pro podnikání z EU – strukturální a jiné fondy pro podporu podnikání	8

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
- vyhledá informace o nabídkách zaměstnání, rozlišuje je a reaguje na ně - prezentuje se potencionálnímu zaměstnavateli, a to i v cizím jazyce - vysvětlí náležitosti pracovní smlouvy a dovede ji sestavit - orientuje se v pracovněprávních vztazích a dovede je uplatnit při stanovení pracovních podmínek při změně, nebo rozvázání pracovního poměru - odliší pracovní smlouvu a dohody mimo pracovní poměr z hlediska odměny, pojištění a daní <u>orientuje se v zákonné úpravě mezd a provádí mzdové výpočty a zákonné odvody vypočte sociální a zdravotní pojištění</u> - vysvětlí význam, užitečnost práce a dokáže posoudit její význam ohodnocením	Pracovněprávní vztahy a související činnosti zaměstnání, úřad práce nezaměstnanost, rekvalifikace, možnosti zaměstnání v oboru studia vznik, změna a ukončení pracovního poměru povinnosti a práva zaměstnance a zaměstnavatele, zákoník práce a související právní normy celoživotní vzdělávání mzdová soustava, složky mzdy, mzdové předpisy, zvláštnosti odměňování z hlediska daně z příjmu systém sociálního zabezpečení a zdravotního pojištění	12
<u>orientuje se v problematice veřejných rozpočtů, soustavě daní a v daňovém řízení</u> popíše základní daňové pojmy, rozliší princip přímých a nepřímých daní <u>dovede vyhotovit daňové přiznání k nejčastěji používaným daním (daň z příjmu, DPH) vede daňovou evidenci, a to včetně evidence plátců DPH</u>	Daňová soustava veřejné rozpočty daňové řízení, pojmy z oblasti daňového práva přímé a nepřímé daně daňová evidence	10
Celkem		60

4.2.11. Učební osnova – praxe

Název školy:	Střední průmyslová škola, Trutnov, Školní 101
Název školního vzdělávacího programu:	strojírenství – počítačová grafika
Kód a název oboru vzdělání:	23-41-M/01 strojírenství
Forma vzdělávání:	denní
Celkový počet hodin za studium (ročník/z toho cvičení):	9/9 (3/3 – 3/3 – 3/3 – 0/0)
Počátek účinnosti učební osnovy:	1. 9. 2018

4.2.11.1. Pojetí vyučovacího předmětu**4.2.11.1.(a) Obecné cíle**

Vyučovací předmět praxe patří k odborným předmětům, ve kterém žáci vykonávají praktické činnosti odpovídající cílovým kompetencím a profilu absolventa. Rovněž si ověřují teoretické znalosti získané v odborných předmětech v rámci studia. Praktické manuální činnosti se vykonávají především ve školních dílnách na odloučeném pracovišti v Mladých Bukách (1. – 2. ročník) nebo v odborných učebnách školy (3. ročník). S reálnými výrobními podmínkami se žáci setkají v průběhu odborné praxe, 2 týdny na konci 2. ročníku a 2 týdny na konci 3. ročníku studia. Odborná praxe je vykonávána zejména u větších podniků a firem trutnovského regionu – sociálních partnerů školy. Dominantním cílem je poznat základní technologické operace ručního a strojního obrábění kovů, tváření plechů, spojování kovů svařováním a pájením, získat základní praktické dovednosti v oblasti elektrotechniky. Ve třetím ročníku je výuka zaměřena na tvorbu výkresové a technologické dokumentace, dále na získání základních znalostí z oblasti 3D tisku. Výchovné působení směřuje k získání představy o způsobu zabezpečení kvality výrobních činností, úsporném zacházení s materiálem a energiemi.

4.2.11.1.(b) Charakteristika učiva

Učivo je rozděleno do dílčích tematických celků – viz tabulka, důraz je kladen na praktické, činnostní pojetí výuky – kombinace praktických ukázek a vlastní práce na přiměřeně obtížném úkolu

1. ročník	Soustružení 1, Frézování 1	34
	Ruční zpracování kovů	34
	Pájení na měkko, na tvrdo, svařování el. obloukem, ruční kování	34
2. ročník	Soustružení 2, Frézování 2	34
	Pneumatické obvody	34
	Elektrotechnika (základy – el. pohony, el. obvody, prvky obvodů, el. měření)	34
3. ročník	TgPV (technologické postupy výroby a montáže)	51
	TPV (konstrukční a projektová příprava výroby, technologie 3D tisku)	51

4.2.11.1.(c) Didaktické pojetí výuky

Při výuce předmětu praxe jsou žáci v 1. a 2. ročníku rozděleni do skupin po 10 žácích (maximální počet), výuka je slučována do 6hodinových celků vyučovaných na odloučeném pracovišti Mladé Buky 1x za 14 dní. Ve 3. ročníku se třída dělí na poloviny (TgPV-TPV). Na začátku školního roku jsou všichni žáci prokazatelně seznámeni s platnými zásadami BOZP a protipožární ochrany.

Důraz je kladen na osvojování správných pracovních návyků – dodržování vhodného technologického postupu, pečlivosti, přesnosti. Žák pracuje s platnými technickými normami v oblasti strojírenství, orientuje se ve výkresové dokumentaci. Jednotlivé pracovní činnosti jsou v počáteční fázi demonstrovány učitelem, v další fázi pod dohledem učitele vykonávány na příslušných pracovištích. Nedílnou součástí je také hodnocení výsledků vykonané práce. Tematické celky je vhodné doplňovat exkurzemi do výrobních provozů spolupracujících podniků. Žák je veden k tomu, aby dokázal technicky zdůvodnit zvolený výrobní postup, používal odpovídající odbornou terminologii, používal měřidla pro rozměrovou kontrolu.

4.2.11.1.(d) Uplatnění mezipředmětových vztahů

Předmět praxe má významnou integrační funkci – má úzkou vazbu na odborné předměty: strojírenská technologie, technické kreslení, stavba a provoz strojů, projektování, mechanika, kontrola a měření, částečně také ekonomika. Uplatňování mezipředmětových vztahů patří k důležitým prostředkům realizace principu spojení školní výuky s průmyslovou výrobní realitou.

4.2.11.1.(e) Hodnocení výsledků vzdělávání žáků

Hodnocení je prováděno v souladu s pravidly pro hodnocení výsledků vzdělávání žáků. Základem pro hodnocení žáka jsou výsledky získané při individuálním posuzování kvality odevzdané práce, dodržování zásad BOZP a požární ochrany. Kromě toho je také využíváno diagnostické pozorování aktivity žáka v průběhu vyučovacího procesu.

4.2.11.1.(f) Přínosy předmětu v oblasti rozvoje klíčových kompetencí

Komunikativní kompetence – žák se srozumitelně a přehledně vyjadřuje v mluvených a písemných projevech při respektování platných norem a předpisů, používá odbornou terminologii.

Personální kompetence – přijímá konstruktivně hodnocení výsledků své samostatné práce ze strany učitele. Přijímá náměty na zlepšení práce i jeho kritické výhrady.

Sociální kompetence – žák odpovědně plní zadané úkoly, snaží se porozumět zadání, navrhnout způsob řešení a zdůvodnit jej.

Samostatnost při řešení úkolů – volí prostředky a způsoby (pomůcky, studijní literaturu, metody a techniky) vhodné pro splnění jednotlivých aktivit, využívá zkušenosti a vědomosti nabyté v předchozím studiu.

Využití prostředků informačních a komunikačních technologií – žák získává informace (řezné nástroje, vlastnosti obráběných materiálů apod.) z online zdrojů (vyhledávací portály, webové stránky firem a institucí).

Aplikace matematických postupů – je schopen nacházet funkční závislosti a využívat je (výpočty tolerancí, doplňkové kóty, řešení rozměrových řetězců apod.) v dílenské praxi.

Pracovní uplatnění – žák je seznámen s významem získaných odborných kompetencí v oblasti prakticky použitelných manuálních dovedností pro jeho uplatnění na trhu práce v průběhu profesního života.

4.2.11.1.(g) Přínosy předmětu v oblasti aplikace průřezových témat

Občan v demokratické společnosti – žák je stimulován k aktivitě, angažovanosti a k diskusím nad konkrétními úlohami praxe. Je veden ke komunikaci a zásadám slušného chování ve společnosti.

Člověk a životní prostředí – žák si osvojuje a vyjasňuje názory na spotřebu energií v průmyslové výrobě, na používané technologické metody a pracovní postupy z hlediska možného negativního ovlivňování životního prostředí, učí se uplatňovat nejen kritérium ekonomické efektivity, ale i hledisko ekologické, uvědomuje si problematiku odpadů – vznik, druhy, ekologické zneškodňování, způsoby minimalizace jejich vzniku a globální vliv člověka na živou přírodu.

Člověk a svět práce – předmět praxe podporuje rozvoj technického myšlení, manuálních pracovních dovedností, klade důraz na pečlivou a přesnou práci, samostatnost. Žák pracuje na postupně na jednotlivých pracovištích, kde používá vhodné nástroje, stroje a nářadí.

Informační a komunikační technologie – žák využívá prvků moderních informačních a komunikačních technologií, efektivně je využívá v průběhu vzdělávání i při samostatném řešení praktických úkolů.

4.2.11.2. Rozpis učiva a realizace kompetencí

4.2.11.2.(a) 1. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
modul SOUSTRUŽENÍ 1 (19 hodin)		
<u>vysvětlí základní úkoly a povinnosti organizace při zajišťování BOZP</u> <u>zdůvodní úlohu státního odborného dozoru nad bezpečností práce</u> <u>dodržuje ustanovení týkající se BOZP a požární prevence</u>	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, hygiena práce, požární prevence	1

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
<u>uvede základní bezpečnostní požadavky při práci se stroji a zařízeními na pracovišti a dbá na jejich dodržování</u> <u>při obsluze, běžné údržbě a čištění strojů a zařízení postupuje v souladu s předpisy a pracovní postupy</u> <u>uvede příklady bezpečnostních rizik, event. nejčastější příčiny úrazů a jejich prevenci</u> <u>poskytne první pomoc při úrazu na pracovišti</u> <u>uvede povinnosti pracovníka i zaměstnavatele v případě pracovního úrazu</u> - objasní BOZP při soustružení a uvede možná rizika při této pracovní činnosti - dodržuje pravidla bezpečnosti práce při soustružení, používá ochranné prostředky dle pokynů a předpisů daných pro vykonávanou práci na strojích	- řízení bezpečnosti práce na pracovišti při soustružení - pracovně právní problematika BOZP	1
- pojmenuje hlavní části univerzálního hrotového soustruhu (demonstrovat na konkrétním stroji) a vysvětlit jejich funkci - používá ovládací a spouštěcí mechanismy univerzálního hrotového soustruhu v praxi	Seznámení s druhy soustruhů na pracovišti Soustružení – charakteristika způsobu obrábění Hlavní části univerzálního hrotového soustruhu – jejich funkce a použití, ovládací prvky, údržba	3
žák bezpečně upíná obrobek, zvolí vhodný nástroj a provede jeho upnutí - vysvětlí funkci a princip univerzálního 3čelistového sklíčidla, vymění upínací čelisti - zvolí správný nástroj pro soustružení vnější válcové a čelní plochy - správným způsobem upne obrobek (letmo) - vysvětlí a provede výškově správné upnutí soustružnického nože	Způsoby upínání obrobků a nástrojů Tříčelistové univerzální sklíčidlo, funkce (ukázka řezu univerzálního sklíčidla) Druhy nástrojů – soustružnické nože z RO a destičkami ze SK, použití, názvosloví, upínání	4
- nastavuje otáčky obrobku v závislosti na obráběném průměru, materiálu bříty nástroje a obrobku - popíše vliv řezné rychlosti na opracování povrchu, trvanlivost bříty nástroje, na produktivitu a hospodárnost obrábění - nastavuje konkrétní otáčky a posuvy na univerzálním hrotovém soustruhu - bezpečně upíná soustružnický nůž do nožové hlavy s ohledem na vyložení a výškové nastavení nože	Určení řezných podmínek při soustružení (nastavení otáček a posuvů, hloubka řezu) Základy řezné geometrie bříty soustružnického nože	4

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
- vysvětlí způsob odečítání a přičítání hodnot pomocí nonické stupnice posuvového šroubu saní - soustruží čelní a vnější válcové plochy na požadovaný rozměr podle výkresu - měří rozměry posuvným měřítkem	Soustružení čelních a vnějších válcových ploch, pracovní postup Nastavení obráběného rozměru na nonické stupnici posuvového šroubu podélných, příčných a nožových saní suportu Technologický pracovní postup soustružení vnější válcové a čelní plochy	6
modul FRÉZOVÁNÍ 1 (15 hodin)		0
- objasní BOZP při frézování a uvede možná rizika při této pracovní činnosti - dodržuje pravidla bezpečnosti práce při frézování, používá ochranné prostředky dle pokynů a předpisů daných pro vykonávanou práci na strojích	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, hygiena práce, požární prevence - řízení bezpečnosti práce na pracovišti při frézování	1
- popíše druhy frézek a pojmenuje hlavní části jednotlivých druhů frézek (demonstruje na konkrétním stroji) včetně vysvětlení funkce - používá ovládací a spouštěcí mechanismy konzolové frézky v praxi	Seznámení s druhy frézek na pracovišti Frézování – charakteristika způsobu obrábění (sousledné, nesousledné) Hlavní části konzolové frézky horizontální, vertikální, universální, jejich funkce a použití, ovládací prvky, údržba	7
žák bezpečně upíná obrobek, zvolí vhodný nástroj a provede jeho upnutí - bezpečně upíná a vyrovná materiál do strojního svěráku - prakticky upíná nástroje nástrčné a stopkové	Upínání obrobků, upínací přípravky a pomůcky Upínání nástrojů, druhy nástrojů – RO, SK (nástrčné, stopkové provedení), názvosloví	2
- nastavuje otáčky nástroje v závislosti na jeho průměru, materiálu bříty nástroje a obrobku - popíše základní druhy používaných nástrojů při frézování a jejich použití - správně volí vhodný nástroj vzhledem k vlastnostem zpracovávaného materiálu	Určení řezných podmínek při frézování (nastavení otáček a posuvů, hloubka řezu) Produktivita práce podle volby nástroje a způsobu frézování	1
- vysvětlí způsob odečítání a přičítání hodnot pomocí nonické stupnice posuvových šroubů upínacího stolu - frézuje rovinné plochy na požadovaný rozměr podle výkresu - měří rozměry posuvným měřítkem	Nastavení obráběného rozměru na nonické stupnici posuvových šroubů upínacího stolu Technologický pracovní postup frézování rovinných ploch	4
modul RUČNÍ ZPRACOVÁNÍ KOVŮ (34 hodin)		0

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
dodržuje pravidla bezpečnosti práce a PO při ručním zpracování kovů, používá ochranné prostředky dle pokynů a předpisů daných pro vykonávanou práci - objasní BOZP při ručním zpracování kovů a uvede možná rizika při této pracovní činnosti - vysvětlí způsob poskytnutí první pomoci při úrazu, zná evakuační plán svého pracoviště - udržuje svěšené pracoviště uklizené, nářadí v čistotě, nepoškozené	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, hygiena práce, požární prevence Seznámení s pracovištěm a svěšeným nářadím v pracovním stole.	6
vykonává základní úkony při ručním zpracování kovů - odjehluje a sehraňuje polotovary - měří délkové rozměry pevnými, posuvnými měřidly a jednoduchými měřicími přístroji, měří úhly - používá vhodné rýsovací potřeby, dokáže rýsovat na kovové materiály - odůlčikuje orýsované plochy či body k dalšímu využití	Ruční zpracování kovů - příprava polotovarů - měření - orýsování - důlčikování	6
používá jednotlivé druhy pilníků podle tvaru a hrubosti seku s ohledem na požadovaný tvar a jakost povrchu - piluje rovinné plochy na rozměr s přesností 0,1 mm, pilováním slícuje dvě či více součástí - provádí dokončovací práce, povrchovou úpravu výrobku, zkosení a zaoblení hran	Pilování (ruční operace) - nástroje, názvosloví, údržba - technologie ručního pilování při způsobení (slícování) - dokončovací operace při pilování	6
vysvětlí způsoby dělení materiálu (rámová strojní pila, kotoučová pila) - vysvětlí obsluhu strojní rámové pily a požadavky na bezpečnost práce - používá ruční rámovou pilu pro dělení materiálu dle orýsování (rovné a šikmé řezy) - používá posuvných dorazů pro řezání více kusů	Dělení materiálu – řezání - bezpečnost práce, možná rizika - druhy pil a jejich obsluha	6

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
zná způsob výroby otvorů, rozeznává druhy strojních vrtaček, nástrojů pro vrtání, dodržuje požadavky bezpečné práce - popíše druhy strojních vrtaček a pojmenuje hlavní části (demonstruje na konkrétním stroji) včetně vysvětlení funkce - používá ovládací a spouštěcí mechanismy strojní vrtačky v praxi - upíná vrtáky s válcovou a kuželovou stopkou - používá vhodné upínací prostředky pro upnutí obrobků (strojní svěrák, upínky) - nastavuje otáčky vřetene a posuv s ohledem na průměr nástroje, materiál řezné části vrtáku a druhu obráběného materiálu - vrtá na strojní vrtačce otvor průměry 5-20 mm	Vrtání - druhy strojních vrtaček a nástrojů - upínání obrobků - technologie vrtání	6
pojmenuje a použije nástroje a pomůcky pro ruční řezání vnitřních i vnějších závitů - hledá v tabulkách průměry vrtaných děr k příslušným vnitřním závitům - řeže vnější závit M5-M10, volí vhodný polotovár řeže vnitřní závit M5-M10, předvrtá na vhodný průměr - používá řeznou kapalinu a mazací olej používá závitové kalibry pro kontrolu vyříznutého závitu	Ruční řezání závitů - vnějších (závitová kruhová čelist) - vnitřních (sadové a maticové závitníky)	4
modul PÁJENÍ, SVAŘOVÁNÍ, KOVÁNÍ (34 hodin)		0
dodržuje pravidla bezpečnosti práce a PO při pájení, svařování a kování kovů, používá ochranné prostředky dle pokynů a předpisů daných pro vykonávanou práci objasní BOZP při pájení, svařování a kování kovů a uvede možná rizika při této pracovní činnosti vysvětlí způsob poskytnutí první pomoci při úrazu elektrickým proudem	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, hygiena práce, požární prevence Seznámení s pracovištěm	6
vysvětlí základní charakteristiku spojování materiálů pájením na měkko - připravuje spojované plochy k pájení - provádí pomocí pájky a pájedla spojení, dle potřeby tento spoj dokáže rozebrat	Pájení na měkko	6

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
zná základní charakteristiku spojování materiálů pájením na tvrdo • obsluhuje za dozoru učitele autogenní soupravou, volí potřebnou velikost hořáku • připravuje materiál před pájením za dozoru učitele pájí na tvrdo a provádí dokončovací operace na hotovém spoji	Pájení na tvrdo - obsluha autogenní soupravy - technologie pájení na tvrdo	6
popíše základní charakteristiku spojování materiálů svařovaných elektrickým obloukem, používá ochranných pomůcek • obsluhuje svářecí agregáty • za dozoru učitele svařuje obalenou elektrodou koutový svar ve vodorovné poloze • za dozoru učitele svařuje v ochranné atmosféře I svar ve vodorovné poloze provádí dokončovací operace na hotovém svařovém spoji	Svařování elektrickým obloukem - svařování obalenou elektrodou - svařování v ochranné atmosféře	6
popíše základní pracovní postupy ručního kování a tepelného zpracování kovů • ohřívá polotovary v jednoduchých zařízeních pro ohřev, se žhavými polotovary bezpečně manipuluje • odhaduje dosaženou teplotu pro kování kovů • ohýbá za tepla tyčový materiál • tepelně zpracovává jednoduché součásti, nářadí či nástroje (z materiálů nenáročných na tepelné zpracování)	Ruční kování a základy tepelného zpracování kovů - ohřev materiálu - technologie ručního kování - jednoduché operace tepelného zpracování oceli (povrchové kalení, popouštění)	6
exkurze na pracoviště kovárny (praktická ukázka pracovní činnosti odborníka v soukromé kovárně)	Exkurze	4
Celkem		102

4.2.11.2.(b) 2. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
modul SOUSTRUŽENÍ 2 (21 hodin)		
• objasní BOZP při soustružení a uvede možná rizika při této pracovní činnosti • dodržuje pravidla bezpečnosti práce při soustružení, používá ochranné prostředky dle pokynů a předpisů daných pro vykonávanou práci na strojích	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, hygiena práce, požární prevence - řízení bezpečnosti práce na pracovišti při soustružení	1

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
opakování, soustružení vnějších válcových a čelních ploch základy výroby otvorů vrtáním na soustruhu • volí a bezpečně upíná navrtávací vrták, šroubovité vrták s válcovou a kuželovou stopkou • vyvrtá průchozí i neprůchozí otvory na univerzálním hrotovém soustruhu	Bezpečnost práce a ochranné pomůcky Navrtávání středících důlků, jejich význam Vrtání otvorů na univerzálním hrotovém soustruhu, volba nástrojů a jejich upínání Chlazení řeznou kapalinou – význam	4
výroba přesných otvorů na soustruhu • zvolí vhodný nástroj s ohledem na stupeň přesnosti H7-8, H9-10 • stanoví odpovídající přídávky na obrábění vyhrubováním a vystružováním • vysvětlí technologický postup při vyhrubování a vystružování (řezné podmínky), prakticky dokáže vyhrubovat resp. vystružit vhodně předvrtaný otvor • soustruží vnitřní válcové plochy, válcová osazení větších průměrů nožem	Vyhrubování a vystružování otvorů Druhy výhrubníků a výstružníků, jejich význam Soustružení vnitřních válcových ploch	4
charakteristika soustružení kuželových vnějších a vnitřních ploch • vypočítá úhel nastavení nožových saní suportu • vyhledá Morse úhel ve strojnických tabulkách • soustruží krátké vnější a vnitřní kuželové plochy	Soustružení kuželů – vnějších – vnitřních Výpočet a nastavení úhlu Chlazení řeznou kapalinou – význam	4
charakteristika technologické operace upichování a zapichování • popíše druhy vnitřních a vnějších zapichovacích nožů, nože upichovací a jejich použití • výškově správně upíná upichovací nůž a oddělí polotovar z tyčového materiálu průměr 20 mm	Dělení materiálu upichováním, zhotovení drážek a zápichů Chlazení řeznou kapalinou – význam Technologie upichování a zapichování na univerzálním hrotovém soustruhu	2
řezání vnějších a vnitřních závitů na univerzálním hrotovém soustruhu • zvolí podle údaje z výkresové dokumentace průměr válcového profilu pro řezání závitu (s použitím strojnických tabulek) • vyrábí závity vnější a vnitřní pomocí závitového přípravku (pro upnutí závitníku nebo závitorezné kruhové čelisti) upnutého do pinoly • kontroluje rozměr vyrobeného závitu mezním závitovým kalibrem nebo kroužkem (vůle)	Řezání závitu na univerzálním hrotovém soustruhu Druhy závitů – strojnické tabulky Způsoby výroby závitů ve strojírenství, řezání závitů na soustruhu Kontrola jakosti závitové plochy (mezní závitové kalibry a kroužky)	6

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
modul FRÉZOVÁNÍ 2 (13 hodin)		0
- objasní BOZP při frézování a uvede možná rizika při této pracovní činnosti - dodržuje pravidla bezpečnosti práce při frézování, používá ochranné prostředky dle pokynů a předpisů daných pro vykonávanou práci na strojích	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, hygiena práce, požární prevence řízení bezpečnosti práce na pracovišti při frézování	1
opakování – frézování rovinných ploch, upínání nástroje a obrobku frézování rovinných pravoúhlých ploch, průchozích a uzavřených drážek - dokáže stanovit řezné podmínky pro frézování s přihlédnutím na materiál nástroje, obrobku, způsob frézování, tuhost upnutí obrobku - frézuje plochy a pravoúhlá vybrání na požadované rozměry dle výkresu - frézuje drážku (uzavřenou nebo průchozí) na požadované rozměry dle výkresu - vysvětlí význam chlazení na životnost nástroje, produktivitu a kvalitu opracování	Frézování rovinných pravoúhlých ploch, technologický postup Nastavení řezných podmínek, počet otáček nástroje a rychlost posuvu Frézování drážek – význam, technologický postup Použití řezné kapaliny	6
zná praktické využití univerzálního dělicího přístroje (UDP) pro výrobu mnohohranů a ozubených kol, dělení přímé – nepřímé – diferenciální - ustaví a seřídí UDP, upne materiál - frézuje pomocí dělicího přístroje dělené plochy (čtyřhran, šestihran) - vysvětlí funkci dělicího přístroje a princip dělení přímého, nepřímého	Univerzální dělicí přístroj – využití, funkce a princip dělení na dělicím přístroji Dělení – přímé, nepřímé, diferenciální Frézování čtyřhranu, šestihranu, technologický postup	6
modul PNEUMATIKA (34 hodin)		0
stlačený vzduch v technické praxi, výhody a nevýhody pneumatických systémů - popíše vlastnosti stlačeného vzduchu - dokáže uvést důležité fyzikální vlastnosti vzduchu (Boyle-Marriottův zákon, Gay-Lussacův zákon, stavovou rovnici)	Vlastnosti stlačeného vzduchu Fyzikální vlastnosti vzduchu	2
získá základní přehled o výrobě a úpravě stlačeného vzduchu - popíše druhy kompresorů - objasní základní možnosti regulace výkonu kompresorů - vysvětlí způsoby úpravy stlačeného vzduchu - popíše způsob rozvodu tlakového vzduchu (potrubí, spojování, redukční ventil)	Výroba a úprava stlačeného vzduchu Rozvod stlačeného vzduchu	2

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
základní informace o použití a konstrukci pneu- motorů používaných při transformaci energie stlačeného vzduchu na mechanickou energii přímočarého nebo otáčivého pohybu - vysvětlí princip činnosti jednočinného přímo- čarého motoru a uvede příklady použití - vysvětlí princip činnosti dvojčinného přímo- čarého motoru a uvede příklady použití - vysvětlí princip činnosti motoru s otočnou lo- patkou - vysvětlí značení pneumatických pracovních prvků - zapojí pneumatické přímočaré motory	Pneumatické pracovní prvky – přímočaré a rotační motory	6
řídící členy pneumatických obvodů, konstrukce, značky pro kreslení ve schématech, použití - vysvětlí podle schematické značky činnost rozvaděče 3/2 ovládaného tlačítkem - zapojí rozvaděče a ventily, dokáže diagnos- tikovat vadné zapojení v pneumatickém ob-vodu - prakticky kombinuje vhodné pneumatické rozvaděče, bezdotyková čidla, zesilovače tlaku - instaluje a montuje pneumatické prvky na cvičný panel	Pneumatické pracovní prvky – rozvaděče a ventily Bezdotyková čidla Zesilovače tlaku	8
- provede praktický výběr potřebných pneu- matických prvků, umístí je na cvičný panel, propojí a ověří funkčnost zapojení - provede základní údržbu, diagnostikuje po- ruchy v zapojení pneumatických prvků a je- jich opravy	Montáž pneumatických prvků dle schema- tického výkresu zapojení, oživení pneuma- tického obvodu	10
dokáže s pomocí knihovny pneumatických prvků v aplikovaném SW (např. program Fluid- SIM) sestavovat různé pneumatické obvody a simulovat jejich funkci - instaluje a nastavovat simulační program (FluidSIM) - navrhne v prostředí simulačního SW jedno- duchý pneumatický obvod, provede jeho vir- tuální zapojení a v režimu simulace zjistí funkčnost	Aplikovaný SW pro navrhování pneumatic- kých obvodů s podporou PC (výukový program FluidSIM – FESTO)	6
		0
modul ELEKTROTECHNIKA (34 hodin)		0

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
- vysvětlí všeobecné normy a místní bezpečnostní předpisy - popíše základní bezpečnostní tabulky a značky - objasní zásady bezpečné práce na elektrických zařízeních - popíše zásady poskytnutí první pomoci při úrazu elektrickou energií - popíše zásady požární ochrany - popíše použití vhodný hasicí přístroj	BOZP v elektrotechnice	4
Orientuje se v základních pojmech - správně odečítá hodnotu na analogovém přístroji - správně odečítá hodnotu na digitálním multimetru bezchybně zapojí el. obvod dle schématu	Druhy el. měřících přístrojů, odečítání hodnot. Analogový a digitální ampérmetr, voltmetr a wattmetr Zapojování dle schématu	6
Seznámí se základními elektrotechnickými součástkami a jejich vlastnostmi - rezistor – změří odpor rezistoru, v jednoduchém obvodu zná princip měření proudu a napětí a základní výpočty s použitím Ohmova zákona - kondenzátor – změří kapacitu kondenzátoru - cívka – změří indukčnost cívky	Základní součástky v elektrotechnice a měření jejich vlastností – 1 část	6
Seznámí se s elektrotechnickými součástkami a jejich vlastnostmi - hledá v katalogu elektronických součástek - polovodičová usměrňovací dioda – popíše princip měření propustného a závěrného směru diody a použití v praxi - Zenerova dioda – popíše princip měření propustného a závěrného směru diody a použití v praxi LED dioda – popíše princip měření propustného směru LED diody, použije LED diodu do obvodu pro indikaci s výpočtem předřadného rezistoru	Základní součástky v elektrotechnice a měření jejich vlastností – 2 část	6

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
Seznámí se základními vlastnostmi 1f a 3f asynchronního motoru, reverzací a zapojením svorkovnice do trojúhelníku a hvězdy Seznámí se s principem lineárního a krokového motoru - popíše a zapojí svorkovnici 3f asynchronního motoru - vysvětlí princip měření příkonu 1f nezatíženého motoru - vysvětlí princip lineárního motoru - vysvětlí princip krokového motoru	Asynchronní motor, lineární motor, krokový motor Frekvenční měnič	6
Seznámí se soustavou TN-C, TN-S a ochranami v těchto sítích - vysvětlí barevné značení vodičů - změří fázi, fázové napětí, sdružené napětí - zapojí 1f zásuvku - zapojí jednopólový vypínač správně odizoluje vodiče a zapojí jednoduchý el. obvod	Elektrické distribuční sítě, barevné značení vodičů, měření sdruženého a fázového napětí, měření fáze, druhy dotyku a druhy závad způsobujících proud tělem člověka	6
Celkem		102

4.2.11.2.(c) 3. ročník

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
modul TgPV (51hodin)		
<u>navrhne způsoby dělení předvýrobků, stanovuje rozměry odděleného materiálu, určí potřebné strojní zařízení</u> - provádí s pomocí strojnických tabulek volbu polotovaru obrobků, navrhuje optimální způsob přípravy a dělení předvýrobků, určí potřebné strojní zařízení - volí optimální přídavky na dělení materiálu, určuje technologické parametry potřebných nástrojů, řezné podmínky, počítá strojní čas dělení materiálu	Příprava a dělení materiálu před obráběním	2
<u>stanovuje rozdělení operací strojního obrábění do jednotlivých úseků a úkonů, volí pro jednotlivé operace potřebná výrobní zařízení, operační nářadí, nástroje, měřidla, přípravky a další výrobní pomůcky</u> určuje pro jednotlivé operace velikost přídavků na další obrábění, stanovuje rozměry předvýrobků a polotovarů, stanovuje s pomocí strojnických tabulek technologické podmínky a parametry provádění jednotlivých operací	Obrábění, obráběcí stroje a nástroje	6

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
provádí volbu polotovarů, volí optimální přídavky na soustružení, určuje potřebné nástroje, měřidla a pomůcky, volí řezné podmínky, počítá strojní časy soustružení	Soustružení	6
provádí volbu polotovarů, volí optimální přídavky na frézování, určuje potřebné nástroje, měřidla a pomůcky, volí řezné podmínky, počítá strojní časy frézování	Frézování	6
určuje potřebné nástroje, měřidla a pomůcky, volí řezné podmínky, počítá strojní časy operací vrtání, vyvrtávání, vyhrubování a vystružování	Vrtání, vyhrubování, vystružování	2
určuje potřebné nástroje, měřidla a pomůcky, volí řezné podmínky, počítá strojní časy operací hoblování a obrážení	Hoblování a obrážení	2
určuje potřebné nástroje, měřidla a pomůcky, volí řezné podmínky, počítá strojní časy broušení	Broušení	2
sestavuje technologické postupy obrábění strojních součástí, navrhuje s pomocí ST vhodné technologické podmínky, provádí výpočty strojních časů obrábění	Technologické postupy a výpočty	4
navrhne technické popisy a návody k používání jednoduchých výrobků, technické podmínky pro kontrolu jakosti, přejímku výrobku apod.	Technická a obchodní dokumentace	2
navrhuje jednoduché technologické přípravky a jejich funkční části, provádí potřebné technologické výpočty - navrhuje a volí vhodné ustavovací, opěrné, upínací a vodící prvky přípravků, navrhuje ucelené sestavy jednoduchých přípravků včetně upínacích systémů - provádí technologické výpočty přípravků včetně výpočtů upínacích sil	Technologické přípravky	10
provádí návrhy a technologické výpočty jednoduchých lisovacích nástrojů a zápustek - navrhuje jednoduché lisovací nástroje na stříhání či tažení z pásu, volí rozměry, polotovar a vhodný materiál jednotlivých částí nástroje, provádí výpočet lisovacích sil a výpočet těžiště nástroje - provádí návrh jednoduché zápustky včetně základních technologických výpočtů	Lisovací nástroje a zápustky	9
Celkem TgPV		51
modul TPV (51 hodin)		

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
- navrhne sestavy pro adaptivní modelování - popíše rozdíly mezi parametrickým a adaptivním modelováním - aplikuje dovednosti na zadaných samostatných úlohách a přistupuje kriticky ke zvoleným postupům řešení	Adaptivní modelování v sestavách - součásti neparametrické, částečně a plně parametrické - součásti adaptivní - adaptivní sestavy řízené globálními parametry	4
- používá nástroje pro návrh potrubí - používá nástroje pro návrh rámů - aplikuje dovednosti na zadaných úlohách a přistupuje kriticky ke zvoleným metodám	Návrh potrubí a rámů	5
- aplikuje časování všech akcí v animaci - aplikuje nástroj pro posunutí a rotaci komponentů - aplikuje neprůhlednost komponentu během daného časového snímku - navrhne druh vazeb, které se použijí, a definuje lineární nebo úhlové hodnoty - navrhne hodnoty jednoho nebo více uživatelských parametrů - navrhne parametry kamery - dokáže rendrovat animaci - dokáže animovat polohové reprezentace, které vytvoří v prostředí sestavy - aplikuje dovednosti na zadaných úlohách a přistupuje kriticky ke zvoleným metodám	Animace polohových reprezentací časová osa animace animace polohy komponentů animace útlumu animace vazeb animace parametrů animace kamery render animace	5
- posuzuje a určí potřeby strojírenské konstrukce - analyzuje FEM a je schopen ji aplikovat na zadaných úlohách - objasní dynamickou analýzu a je schopen ji aplikovat na zadaných úlohách - aplikuje dovednosti na zadaných úlohách a přistupuje kriticky ke zvoleným metodám	Konstrukční a analytické nástroje funkční navrhování	8

Výsledky vzdělávání a kompetence žáka	Tematické celky – učivo	Počet hodin
- popíše základní objekty používané při konstrukci ploch - popíše základní pojmy a jejich význam - popíše nástroje pro modelování ploch - aplikuje postup tvorby základních a aktivaci náčrtových rovin - popíše výhody použití módu uchopení objektů při konstrukci drátů a ploch - popíše základní typy ploch používaných při modelování - popíše základní prvky definující plochu - popíše význam normály a orientované čáry - aplikuje potřebné dráty pro vytvoření plošného modelu, zvolí vhodné typy ploch - popíše základní podmínky pro vytvoření sešitých ploch - popíše postup modelování obecných ploch pomocí NURBS křivek - aplikuje nástroje pro řízení viditelnosti objektů - aplikuje dovednosti na zadaných úlohách a přistupuje kriticky ke zvoleným metodám	Modelování ploch - nástroje pro modelování ploch - nástroje pro úpravy ploch modelování složitých NURBS ploch	14
mezisoučet		36
modul technologie 3D tisku		
- Popíše historický vývoj 3D tisku - Objasní princip metody a technologie SLS, SLA, FDM, LOM - popíše vlastnosti materiálů pro 3D tisk - uvede příklady využití technologie 3D tisku - uvede příklady význačných výrobců 3D tiskáren	historie 3D tisku příprava modelu a průběh tisku – obecně, terminologie princip metody a technologie SLS, SLA, FDM, LOM materiály pro 3D tisk (aktuální možnosti) využití (zdravotnictví, spotřeb. průmysl, zbraně, umění atd.) vývojové trendy význační výrobci 3D tiskáren	15
Celkem TPV		51

4.2.11.2.(d) 4. ročník
předmět není vyučován

5) Klíčové kompetence a průřezová témata

5.1. Rozvoj klíčových kompetencí

Zpracovaný ŠVP tvoří komplexní vzdělávací celek, jehož nedílnou součástí jsou rozpracované způsoby realizace klíčových kompetencí a průřezových témat.

Klíčové kompetence lze charakterizovat jako obecně použitelné dovednosti vztahující se na:

- interpersonální komunikaci,
- schopnost učit se,
- týmovou práci,
- řešení problémů v pracovním a osobním životě,
- schopnost aplikovat základní matematické postupy v životní praxi,
- efektivní využívání informačních a komunikačních technologií

Tyto klíčové kompetence lze považovat za významné u pracovních pozic, které mohou zaujmout absolventi studijního oboru strojírenství – počítačová grafika. Jejich zvládnutí přispívá ke zvýšení profesní adaptability v delším časovém horizontu. Žáci budou vedeni tak, aby byli schopni řešit přiměřeně obtížné úkoly v podmínkách simulujících reálné pracovní prostředí. Preferovány budou metody vycházející z projektového vyučování, resp. činnostně orientovaného vyučování podporované nasazením multimediální didaktické techniky.

Hlavní fáze projektové výuky jsou:

- vytipování námětu (praktický smysl, reálně splnitelný cíl) učitel – žáci
- příprava žakovského projektu z hlediska obsahu, rozvržení času, zapojení předmětů a dalších učitelů
- sestavení řešitelského týmu, stanovení odpovědností
- prezentace dílčích etap a konečného řešení, schopnost žáků sebehodnocení
- způsob hodnocení výkonu žáků

5.2. Začlenění průřezových témat

Občan v demokratické společnosti

Žák je stimulován k aktivitě, angažovanosti a k diskusím nad konkrétními úlohami praxe. Je veden ke komunikaci a zásadám slušného chování ve společnosti.

Člověk a životní prostředí

Žák si osvojuje a třídí názory na spotřebu energie, na používané technologické metody a pracovní postupy, které jsou šetrné k životnímu prostředí, učí se uplatňovat nejen kritérium ekonomické efektivnosti, ale i hledisko ekologické, uvědomuje si problematiku odpadů – vznik, druhy, zneškodňování, způsoby minimalizaci jejich vzniku a vliv člověka na živou přírodu.

Člověk a svět práce

Technické kreslení podporuje jednoznačné a přesné vyjadřování, dovednost získávat a efektivně využívat informace z různých zdrojů. Žák řeší příklady praktické tematicky zaměřené úlohy.

Informační a komunikační technologie

Žák využívá prvků moderních informačních komunikačních technologií, efektivně je využívá v průběhu vzdělávání i při samostatném řešení praktických úkolů. Učí se používat CAD systémy pro zpracování výkresové dokumentace.

6) Personální zabezpečení výuky

Pedagogická a odborná způsobilost pedagogických pracovníků školy – sumarizace:

	pedagogická a odborná způsobilost			
stav k 1. 9. 2018	Obojí	pouze pedagogická	pouze odborná	žádná
učitelé všeobecně vzdělávacích předmětů	7	0	1	2
učitelé odborných předmětů	4	0	2	3

Výuka je zabezpečena odborně kvalifikovaným pedagogickým sborem, škola umožňuje doplnění pedagogického a odborného vzdělání.

7) Prostorové a materiálně technické zabezpečení výuky

Všechny budovy, včetně přilehlých pozemků, jsou ve správě SPŠ, Trutnov, Školní 101 (majetek Královéhradeckého kraje).

7.1. Budova pro teoretickou výuku – Školní 101

Kapacita budovy je cca 200 žáků, výuka probíhá v pravidelném týdenním režimu (studijní obory). Je zde umístěno:

- 7 kmenových učeben pro všeobecně vzdělávací předměty, šest z nich vybaveno multimediální technikou (PC, dataprojektor, z toho v jedné umístěna interaktivní tabule)
- 3 učebny výpočetní techniky (16 až 20 pracovních míst, dataprojektor)
- 1 učebna pro dělenou výuku cizích jazyků
- 1 laboratoř pro výuku počítačových sítí (13 pracovních míst)

V budově je situováno 7 kabinetů pro 15 stálých i přecházejících učitelů, 1 kabinet slouží jako místnost pro servery školní počítačové sítě. v budově jsou kanceláře vedení školy (sekretariát, kancelář ředitele školy a kancelář zástupce ředitele pro teoretické vyučování). v přízemí je sklad učebnic a archiválií, v půdním prostoru je sklad školního nábytku, sbírek a didaktických pomůcek (projektory, mapy, obrazy apod.)

Šatna pro žáky je v přízemí, pro úschovu oděvů a obuvi slouží uzamykatelné šatní boxy.

7.2. Budova pro teoretickou výuku – Horská 618

Kapacita budov (pavilon B a pavilon C) je cca 280 žáků, výuka probíhá v pravidelném týdenním režimu (studijní obory) a týdenních cyklech (učební obory) při vzájemném střídání teoretické a praktické výuky. Je zde umístěno:

- 7 kmenových učeben vybavených multimediální technikou pro všeobecně vzdělávací předměty
- 2 učebny výpočetní techniky (15 a 16 pracovních míst)
- 3 učebny pro dělenou výuku cizích jazyků

V budově je situováno 10 kabinetů pro 15 stálých učitelů, 1 kancelář slouží jako sborovna pro přecházející učitele, 1 kancelář vedoucího odloučeného pracoviště. Dále je zde umístěn technickoekonomický úsek školy, školní knihovna, sklad učebnic, sklady školních sbírek.

Šatna pro žáky je v pavilonu A, pro úschovu oděvů a obuvi slouží uzamykatelné šatní boxy.

7.3. Budova pro teoretickou výuku – Horská 59

Kapacita budovy je cca 200 žáků, výuka probíhá v pravidelném týdenním režimu (studijní obory) a týdenních cyklech (učební obory) při vzájemném střídání teoretické a praktické výuky. Je zde umístěno:

- 7 kmenových učeben vybavených multimediální technikou pro všeobecně vzdělávací předměty
- 1 učebna výpočetní techniky (laboratoř elektrotechnických předmětů)
- 1 učebna výpočetní techniky (24 pracovních míst, dataprojektor)
- 1 učebna – laboratoř (univerzální použití)

- 2 jazykové učebny vybavené multimediální technikou (PC, dataprojektor)
- 1 učebna – laboratoř fyziky a chemie vybavená multimediální technikou (PC, dataprojektor).

V budově je 5 kabinetů pro stálé učitele, 2 kabinety slouží jako sborovny pro stálé a přecházející učitele. Šatna pro žáky je v přízemí, pro úschovu oděvů a obuvi slouží uzamykatelné šatní skříňky a pro přecházející žáky uzamykatelné šatní skříňky na chodbě.

7.4. Budova pro praktické vyučování a budova hospodářské správy – odloučené pracoviště Mladé Buky

Kapacita budovy odloučeného pracoviště Mladé Buky je cca 240 žáků, výuka probíhá převážně v týdenních cyklech (učební obory) při vzájemném střídání teoretické a praktické výuky. Kromě praktického vyučování zde probíhá i teoretická výuka v odborných učebnách – laboratoře pro elektrotechnická měření, laboratoř automatizace a EIB (evropská instalační sběrnice), učebna pneumatiky, elektropneumatiky a programovatelných logických automatů, učebna technologie SMT (technologie povrchové montáže), učebna CNC obráběcí techniky, laboratoř elektronických počítačů.

Rozmístění prostor budovy pro praktické vyučování je následující:
přízemí:

- 1 dílna pro ruční pracoviště,
- 4 strojní dílny s obráběcími stroji,
- výdejna náradí,
- svařovna, kalírna a kovárna.

1. podlaží:

- 5 dílen s ručními pracovišti pro výuku ručního zpracování materiálů (hala pro výuku všech prvních ročníků, ruční pracoviště pro strojní učební obory),
- laboratoř pro výuku programování CNC obráběcích strojů,
- laboratoř pro elektrotechnická měření a EIB (evropská instalační sběrnice),
- laboratoř pro výuku pneumatiky, elektropneumatiky a programovatelných logických automatů (PLC),
- laboratoř pro elektrotechnická měření,
- odborná učebna SMT (technologie povrchové montáže).

2. podlaží:

- učebna teoretické přípravy pro praxi (videookruh, zpětný projektor, dataprojektor, filmová projekce),
- 6 učeben (dílen) pro praktickou výuku elektrooborů,
- laboratoř pro výuku automatizace,
- učebna navíjení (programovatelná navíječka),
- sklad měřicích přístrojů.

V budově hospodářské správy jsou prostory skladového hospodářství pro všechny učební a studijní obory, jídelna a kanceláře zástupce ředitele pro praktické vyučování, vedoucího učitele odborné výchovy a správy. Je zde rovněž laboratoř elektronických počítačů.

7.5. Materiálně technické zabezpečení vzdělávání

Výuka je komplexně zajišťována v prostorách ve vlastnictví SPŠ Trutnov. Pouze tělesná výchova probíhá v pronajatých objektech (vždy dle počtu odučených hodin), např. plavecký bazén, kluziště, tělocvičny.

Úroveň materiálně technického zabezpečení plně odpovídá koncepci rozvoje SPŠ a je následující:

a) 6 učeben výpočetní techniky:

učebna T1 (Školní 101)	16 ks PC,
učebna T11 (Školní 101)	16 ks PC,
učebna T15 (Školní 101)	14 ks PC,
učebna T16 (Školní 101)	24 ks PC,
učebna C26 (Horská 618)	16 ks PC,
učebna C27 (Horská 618)	16 ks PC,
učebna F5 (Horská 59)	24 ks PC,

učebna F14 (Horská 59) 16 ks PC,

zapojených v lokální počítačové síti, připojené na internet. Všechny kmenové učebny, odborné učebny a laboratoře jsou vybaveny audiovizuální technikou (dataprojektor nebo velkoplošná televize). Je používáno běžné i speciální programové vybavení, např.:

- AutoCAD program pro tvorbu výkresové dokumentace,
- Autodesk Mechanical pro efektivní tvorbu strojírenské výkresové dokumentace,
- Autodesk Inventor Professional
- MS Office (Word, Excel, PowerPoint, Access),
- Mathematica – program pro podporu výuky matematiky,
- Adobe Creative Cloud, Corel Graphics Suite – programy pro práci s grafikou,

b) učebna CNC techniky:

výukové a produkční CNC obráběcí stroje ve spojení s 15 pracovišti pro programování CNC strojů s programovým vybavením:

- MIKROPROG program pro tvorbu a grafickou simulaci obrábění na NC obráběcích strojích,
- EdgeCAM – SW pro programování CNC strojů (prostřednictvím koprocessoru),
- Heidenhain – SW pro programování řídicích systémů CNC strojů
- ROBOGUIDE – SW pro programování robotů FANUC

c) laboratoř pro elektrotechnická měření (2 učebny), vybavená např.:

- standardními i speciálními el. měřicími přístroji,
- 10 počítačových pracovišť s programovým vybavením LabView a měřicími kartami,

d) učebna pneumatiky, elektropneumatiky a PLC

- celkem 11 PC, programovatelné logické automaty Siemens včetně grafických terminálů
- PSK Konstandin – pracoviště pro praktickou výuku sestavování a diagnostikování pneumatických a elektropneumatických prvků,
- FESTO DIDAKTIK – výukový systém pro výuku pneumatických prvků v automatizaci,
- FluidSIM – program pro simulaci pneumatických obvodů
- Step7 – program pro komunikaci a programování PLC Simatic
- WinCC flexible – pro programování a simulaci terminálů

Strojní vybavení:

- CNC produkční obráběcí stroje s řídicím systémem
- běžné vybavení dílen kovovýroby konvenčními obráběcími stroji (soustruhy, frézky, vrtačky, brusky, obrážecíky) s příslušným vybavením
- další stroje (nůžky, ohýbačky, pily, lisy a další)

8) BOZP při vzdělávacích činnostech

Škola zajišťuje bezpečnost a ochranu zdraví žáků při teoretickém a praktickém vyučování, při dalších školních aktivitách (exkurze, výlety, tělovýchovné akce) podle platných právních předpisů, zajišťuje pedagogický dozor a odborný dohled. Před zahájením vyučování jsou žáci prokazatelným způsobem seznámeni se školním řádem, provozním řádem příslušné odborné učebny nebo pracoviště praktického vyučování, s možnými riziky nevhodného chování při školních akcích.

Žáci jsou vedeni k dodržování zásad protipožární prevence a ochrany životního prostředí. ŠVP respektuje fyziologické a psychické potřeby žáků v průběhu vyučovacího týdne. Škola má zpracovaný a průběžně aktualizovaný program primární prevence negativních sociálně patologických jevů. Škola dbá na vytváření pozitivního sociálního klimatu v žákovských kolektivech a prostřednictvím zejména třídních učitelů dbá na dobrou spolupráci školy s rodiči žáků.

9) Charakteristika spolupráce se sociálními partnery školy při realizaci ŠVP

Základní sociální partneři SPŠ Trutnov jsou:

a) rodiny žáků jako rozhodující sociální a kulturní prostředí, které je určující pro vzdělávací předpoklady žáků, volbu jejich vzdělávací cesty a tvoří důležité zázemí pro soustavnou svědomitou přípravu na vyučování v průběhu studia

Zástupci rodičů žáků školy jsou členy Školské rady, která se pracovně schází 2x za rok. Názorovou hladinu rodičů na práci školy monitorují anonymní dotazníková šetření prováděná v rámci auto-evaluačního procesu „Klima školy“. Další náměty na zlepšení práce školy jsou pravidelně vyhodnocovány po třídních schůzkách v listopadu a dubnu každého školního roku, mimo tyto termíny používají rodiče prostředky ICT (e-mail, webové rozhraní umožňující sledovat průběžnou klasifikaci svých dětí).

b) zaměstnavatelé jako klíčoví představitelé světa práce, kteří ovlivňují dlouhodobě vzdělávací nabídku školy i poptávku po kvalifikovaných pracovnících

SPŠ Trutnov pojímá proces sociálního partnerství zejména v kontextu profilace odborného vzdělávání. Pro odpovídající přípravu na budoucí profesní uplatnění jsou významní zejména představitelé podniků a jiných organizací, ve kterých je možné realizovat praktickou odbornou přípravu v oborech daných vzdělávací nabídkou školy a jsou potenciálními zaměstnavateli absolventů školy.

Nejvýznamnější spolupracující firmy v regionu působící SPŠ Trutnov jsou:

- **ABB s.r.o.**, Komenského 821, 541 70 Trutnov systémy řízení a chránění v energetice, výroba a testování rozváděčů a jejich uvádění do provozu
- **ACS s.r.o.**, Nádražní 847, 541 01 Trutnov – výroba automatizačních a řídicích systémů
- **Continental Automotive Czech Republic s.r.o.**, Volanovská 516, 541 01 Trutnov – výroba součástí pro automobilový průmysl, motory pro topení, ventilaci, klimatizaci a ABS, vysokotlaké pumpy pro dieselové motory, výfukové kontrolní ventily pro snížení emisí, atd.
- **D&D elektromont s.r.o.**, Lvovská 1475, Vrchlabí elektromontážní práce
- **Ekvita, s.r.o.**, Náchodská 6, 541 03 Trutnov – výroba oběhových čerpadel, strojů pro potravinářský průmysl, textilních strojů, obráběcí centra, číslicově řízené obráběcí stroje
- **EPRO Trutnov**, Elektrárenská 224, Trutnov – elektromontáže
- **H.L.F. spol. s.r.o.**, Hajnice – výroba elektrospínacích zařízení pro automobilový průmysl
- **HMS elektro v.o.s.**, Vorlech 256, 544 01 Dvůr Králové nad Labem – elektromontáže
- **HYTOS a.s.**, Dělnická 1306, 543 15 Vrchlabí – výroba hydraulických prvků
- **JUTA a.s.**, Dukelská 417, 544 15 Dvůr Králové nad Labem
- **KASPER s.r.o.** Trutnov, Žitná 476, 541 03 Trutnov – zpracování plechů, sváření, řízení a kontrola jakosti, zpracování ušlechtilých materiálů
- **Keramtech, s.r.o.**, Horská 139, 542 01 Žacléř
- **MZ Liberec a.s.**, U Nisy 362/6, 460 01 Liberec 3
- **NAF a.s.**, Bucharova 194, 543 02 Vrchlabí nástrojařská výroba
- **PMS servis**, Václav Federuk, Nové Dvory 66/11, 541 01 Trutnov – servisní služba pro automatické pračky a motory
- **Pokorný Antonín**, Kryblická 366, 541 01 Trutnov – kovoobrábění
- **SIEMENS** – Nízkonapěťová spínací technika s.r.o., Volanovská 516, 541 01 Trutnov – výroba a montáž nejmodernějších technologických linek pro bezdotykovou sériovou výrobu, jističe, spínací přístroje, řízení a ochrana motorů, snímače
- **STEP Trutnov a.s.**, Horská 289, 541 02 Trutnov 4 – výroba tlakových nádob
- **Stránský a Petržik, pneumatické válce spol. s.r.o.**, Bílá Třemešná 388 výroba pneumatických automatizačních prvků
- **ŠKODA AUTO a. s.**, Dělnická 531, 543 01 Vrchlabí – automatické převodovky
- **Štěpánský a Fišer elektromontáže**, Spojenecká 68/34, 541 01 Trutnov – elektromontáže
- **TYCO Electronics EC Trutnov s.r.o.**, Komenského 821, 541 35 Trutnov – výroba komunikačních relé, síťových relé, konektorů, rezistorů, výlisků z plastu, Cu vodičů pro automobilový průmysl, výroba nástrojů
- **WEST Elektro s.r.o.**, Palackého 508, Trutnov – elektromontáže

- **ZPA Smart Energy s.r.o.**, Komenského 821, 541 35 Trutnov – výroba hromadného dálkového ovládání pro energetiku (slaboproudá elektrotechnika, elektronika, mikroprocesorová technika)

Spolupráce je v praktické rovině orientována zejména do těchto oblastí:

- formulace specifických požadavků na profil absolventů učebních nebo studijních oborů v rámci tvorby a dalšího postupného směřování školních vzdělávacích programů
- zajišťování a provádění produktivní práce žáků a odborného výcviku žáků učebních oborů
- umísťování žáků studijních oborů na odbornou souvislou praxi
- poskytnutí námětů a odborných informací při přípravě žákovských projektů, resp. přípravě témat vhodných ke zpracování v rámci Středoškolské odborné činnosti žáků školy (konzultace s učiteli odborných předmětů školy)
- pomoc v oblasti materiálně technického zabezpečení školy
- exkurze zaměřené na prohlídku reálného pracovního prostředí a ukázky moderních technologií (pro žáky SPŠ Trutnov a žáky 9. ročníků ZŠ trutnovského regionu)
- delegování odborných pracovníků firem k závěrečným zkouškám žáků učebních oborů
- účast zástupců firem v průběhu profilové části maturitní zkoušky
- realizace odborných seminářů s tématy „Nové výrobní technologie v elektrotechnickém a strojírenském průmyslu“ pro vybrané pedagogické pracovníky SPŠ Trutnov (DVPP učitelů odborných předmětů v oblasti elektrotechniky a strojírenství)
- SPŠ Trutnov nabízí průběžně v rámci svých mimoškolních vzdělávacích aktivit kvalifikační kurzy pro vybrané zaměstnance firem v oblasti informačních a komunikačních technologií, CAD aplikací
- prezentace firem a jejich výrobních aktivit v budovách SPŠ Trutnov
- prezentace vzdělávací nabídky a dalších aktivit SPŠ Trutnov v objektech spolupracujících firem

Nedílnou složkou vzájemných vazeb SPŠ Trutnov a firem v regionu je průběžné upřesňování požadovaných specifických dovedností a znalostí absolventů studijních a učebních oborů školy (profily absolventů). To se realizuje při vzájemných pracovních setkáních zpravidla 1x za školní rok.

Při zpracování koncepce vzdělávací nabídky školy v delším časovém horizontu je významným sociálním partnerem Úřad práce v Trutnově, který monitoruje průběžně regionální kvalifikační požadavky. SPŠ Trutnov vychází z analýz trhu práce v regionu zpracovaných ÚP Trutnov a v časovém předstihu reaguje na budoucí změny potřebné struktury zaměstnanců. Děje se tak změnou vzdělávací nabídky SPŠ Trutnov nebo při méně zásadních změnách požadavků na kvalifikaci absolventů úpravami školního vzdělávacího programu. Kontakt školy s ÚP Trutnov je možné chápat jako průběžný, reagující na aktuální dynamický vývoj trhu pracovních sil v regionu Trutnovska.

K významným sociálním partnerům SPŠ Trutnov dále patří Hospodářská komora Severovýchodních Čech v Hradci Králové (škola je jedním ze zakládajících členů komory). Spolupráce je postavena na bázi účasti zástupců školy při jednáních HKSVČ a možnosti konzultací vzájemných stanovisek v případech optimalizace sítě středních odborných škol a jejich vzdělávací nabídky zejména v trutnovském regionu.

10) List změnového řízení – dílčí aktualizace a dodatky ŠVP

10.1. Dodatek č. 1