

4. část

pojetí odborných vzdělávacích předmětů

INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE	2
TECHNICKÁ DOKUMENTACE	5
POČÍTAČOVÉ NAVRHOVÁNÍ	8
ELEKTROTECHNIKA A ELEKTRONIKA	11
PROGRAMOVÁNÍ.....	14
MECHATRONIKA.....	17
POČÍTAČOVÁ PODPORA PROJEKTOVÁNÍ.....	20
PROGRAMOVÁNÍ AUTOMATIZOVANÝCH PRACOVÍŠŤ	23
TECHNICKÁ MĚŘENÍ A DIAGNOSTIKA	26
STROJNICTVÍ.....	29
PROJEKT	32
PRAXE	35

školní vzdělávací program		Mechatronika							
zaměření oboru		-							
předmět	INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE								
platnost předmětu od	1. 9. 2021		počínaje ročníkem				1.		
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem				-		
ročník	1.		2.		3.		4.		
hodinová dotace	Teor.	Cv.	Teor.	Cv.	Teor.	Cv.	Teor.	Cv.	
	0	2	0	0	0	0	0	0	
celkem hodin v ročníku	Teor.	Cv.	Teor.	Cv.	Teor.	Cv.	Teor.	Cv.	
	0	68	0	0	0	0	0	0	

Obecné cíle

Vzdělávání v předmětu rozvíjí efektivní dovednosti v oblasti informačních technologií. Rozvoj těchto dovedností umožňuje žákům lépe pracovat s informačními technologiemi, zpracovávat své dokumenty a myšlenky prostřednictvím počítače. Výuka je vedena k získání odborných dovedností z této oblasti a jejich aplikaci v průmyslové praxi.

Charakteristika učiva

Důraz výuky je kladen na filozofii a principy práce s programy z oblasti textových, tabulkových, databázových a grafických editorů, programů pro tvorbu prezentací, nikoliv však na specifické funkce konkrétních programů. Používány jsou operační systémy Windows, kancelářský balík Office a další alternativní programy. Zvýšená pozornost je věnována tematickým celkům, které jsou využívány v praxi konkrétního oboru.

Pojetí výuky

Výuka je koncipována jako soustavné cvičení a aplikace získaných dovedností a znalostí v rámci školních i domácích projektů. V tematickém celku textový editor jsou žáci vedeni k využití programu k tvorbě technických dokumentů. V celku prezentační software žáci uplatňují své dovednosti při tvorbě prezentací svých návrhů a prezentací z oboru, v tematickém celku tabulkový editor žáci uplatňují své dovednosti při vytváření programů pro výpočty a ke grafickému vyjádření naměřených hodnot v budoucích laboratorních cvičeních. V ostatních tematických celcích jsou žáci vedeni k efektivnímu využívání svých dovedností při vytváření grafických výstupů. Odpřednášená problematika je následně aplikována v rámci školních prací a domácích prací v odborných předmětech.

Předmět Informační a komunikační technologie (ICT) má žáka vybavit dovednostmi využitelnými v průmyslové praxi, proto zařazuje do výuky učivo zaměřené na implementaci technologií jako prostředku pro vyjadřování.

Rozdělení učiva v jednotlivých ročnících

Rozdělení učiva do jednotlivých ročníků je uvedeno v jednotlivých učebních plánech v 6. části školního vzdělávacího programu.

Hodnocení výsledků žáků

Hodnocení se bude řídit klasifikačním řádem, který je součástí školního řádu. Při pololetní a závěrečné klasifikaci budou vyučující vycházet nejen z výsledků písemného a ústního zkoušení, ale i z celkového přístupu žáka k vyučovacímu procesu a k plnění studijních povinností. Zohledňování budou žáci se specifickými poruchami učení dle platné legislativy.

Kritériem hodnocení žáků je především:

- úroveň znalostí a hloubka porozumění učivu,
- schopnost aplikace učiva na konkrétní případy,
- schopnost vypracovat, případně obhájit řešení praktických úkolů a úloh.

Mezipředmětové vztahy

Výuka svým pojetím navazuje na znalosti a dovednosti žáků získané na základních školách v oblasti ICT, které jsou dále rozvíjeny. Znalosti získané v tomto předmětu jsou žáky využívány téměř ve všech předmětech, ať již při výuce, nebo při vypracovávání úkolů.

Rozvoj klíčových kompetencí a průřezových témat

Předmět se podílí zejména na rozvoji těchto kompetencí

Kompetence k učení: předmět vede žáky k osvojení různých technik učení, zejména vhodné v tomto předmětu je například využití a rozvoj metody samostatného vyhledávání a třídění vhodných informací z otevřeného zdroje - internetu - přímo během výuky. Na některá témata také žáci zpracovávají výukové prezentace.

Kompetence k řešení problémů: žáci řeší praktické úlohy s využitím počítače, učí se rozhodovat o volbě správného postupu řešení, jsou vedeni k systematické práci při řešení problémů.

Komunikativní kompetence: při nácviu tvorby dokumentů, prezentací a dalších výstupů jsou žáci vedeni k vhodné formulaci svých myšlenek, učí se hodnotit svou práci a přijímat kritiku učitele i spolužáků. Při obhajobě práce se učí vést racionální diskusi. V předmětu se navíc uplatňuje i možnost rozvoje elektronické komunikace nejen z technického, ale i sociálního a etického hlediska.

Personální a sociální kompetence: žáci jsou vedeni k samostatné práci, při které mohou uplatnit svou kreativitu.

Kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám: znalost informačních a komunikačních technologií žákům bezesporu usnadňuje uplatnění na trhu práce.

Matematické kompetence: žáci si prohlubují matematické kompetence při práci s automatizovanými výpočty v rámci zpracovávání tabulek a databází.

Kompetence využívat prostředky informačních a komunikačních technologií a pracovat s informacemi: žáci získávají informace z otevřených zdrojů, zejména pak z celosvětové počítačové sítě internet. Uvědomují si nutnost posoudit rozdílnou věrohodnost různých informačních zdrojů a kriticky přistupují k získaným informacím.

Uplatnění průřezových témat v rámci předmětu

Člověk v demokratické společnosti: žáci jsou v rámci výuky vedeni k zodpovědnosti, k samostatné tvořivé práci i práci v týmu, k zodpovědnosti a k relevantnímu hodnocení výsledků své práce i práce ostatních žáků. V součinnosti s prezentačním softwarem se žáci učí přednášet své výsledky a své názory ostatním lidem. Učí se dodržovat autorská i jiná práva, spojená s oblastí ICT.

Člověk a životní prostředí: žáci jsou vedeni k využívání moderních technologií, které šetří energii a jsou ohleduplné k životnímu prostředí. Příkladem je používání elektronické dokumentace a komunikace.

Člověk a svět práce: žáci se v rámci předmětu učí používat běžný software, se kterým se setkají v budoucím zaměstnání. Předmět přispívá k jejich schopnosti pracovat s novými technologiemi a zvyšuje tak jejich možnost uspět na současném trhu práce.

Informační a komunikační technologie: předmět sám o sobě představuje vybavení žáků znalostmi z oblasti ICT, přispívá k naplňování tohoto průřezového tématu v ostatních předmětech.

školní vzdělávací program		Mechatronika						
zaměření oboru		-						
předmět	TECHNICKÁ DOKUMENTACE							
platnost předmětu od	1. 9. 2021		počínaje ročníkem				1.	
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem				-	
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	3 (2)*	0	0	0	0	0	0	0
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	102* (68)	0	0	0	0	0	0	0

* XX (YY) – číslo v závorce uvádí hodiny teorie rozdělené do skupin (cvičení)

Obecné cíle

Technická dokumentace je jedním z odborných předmětů, který tvoří základ technického myšlení. Technický výkres je dorozumívacím prostředkem mezi přípravou výroby a samotnou výrobou. Žáci zvládnou technické normy a pravidla technické dokumentace (technického kreslení), rozvinou svou představivost, prostorové myšlení, zobrazování a nápady tak, aby dokázali vytvořit technické výkresy srozumitelně, jednoduše, přesně, přehledně, technicky správně a úhledně. Zvládnou kreslení náčrtů od ruky, ale také si osvojí práci s technickými pomůckami a práci s technickou literaturou.

Charakteristika učiva

Žáci se naučí pracovat s normami, zvládnou základy technického zobrazování, základy kótování a tvorbu výrobních výkresů jednodušších strojních součástí a sestav. Dále se naučí pracovat se stavební dokumentací a elektrotechnickými schématy.

Pojetí výuky

Výuka v předmětu postupuje se od nejjednodušších výkresů, kde se žáci učí pracovat s kreslicími pomůckami, přes zobrazování, poznámky ve výkresech a vyplňování popisového pole až po sestavy. Žáci si osvojí dovednost číst a tvořit technické výkresy a připraví se na vytváření a zpracovávání technické dokumentace.

Rozdělení učiva v jednotlivých ročnících

Rozdělení učiva do jednotlivých ročníků je uvedeno v jednotlivých učebních plánech (část č. 6).

Hodnocení výsledků žáků

Hodnocení se bude řídit klasifikačním řádem, který je součástí školního řádu. Při pololetní a závěrečné klasifikaci budou vyučující vycházet nejen z výsledků písemného a ústního zkoušení, ale i z celkového přístupu žáka k vyučovacímu procesu a k plnění studijních povinností. Zohledňování budou žáci se specifickými poruchami učení dle platné legislativy.

Kritériem hodnocení žáků je především:

- úroveň znalostí a hloubka porozumění učivu,
- schopnost aplikace učiva na konkrétní případy,
- schopnost vypracovat, případně obhájit řešení praktických úkolů a úloh.

Mezipředmětové vztahy

Z předmětu technická dokumentace žáci hlavně uplatní své teoretické vědomosti a praktické dovednosti ve vyšších ročnících, a to hlavně v odborných předmětech, které jsou také maturitními předměty.

Rozvoj klíčových kompetencí a průřezových témat

Předmět se podílí zejména na rozvoji těchto kompetencí

Kompetence k učení: žák posoudí a zhodnotí svou grafickou práci a zjistí, kde má teoretické nedostatky a jak zdokonalí své vědomosti, aby výsledky jeho práce byly na dostatečné úrovni.

Kompetence k řešení problémů: žák bude schopen diskutovat o své práci a komunikovat s ostatními spolužáky a obhajovat své myšlenky a nápady.

Komunikativní kompetence: při nácviu tvorby dokumentace a dalších výstupů jsou žáci vedeni k vhodné formulace svých myšlenek, učí se hodnotit svou práci a přijímat kritiku učitele i spolužáků. Při obhajobě práce se učí vést racionální diskuzi.

Personální a sociální kompetence: žák bude schopen řešit pracovní úkoly i mimopracovní problémy ve škole a v budoucnu i na pracovišti.

Kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám: žák bude uplatňovat své znalosti k vlastnímu rozvoji a k přípravě na svou vlastní budoucnost.

Matematické kompetence: žáci si prohlubují matematické kompetence při práci normami a výpočty nutnými pro zpracování technické dokumentace.

Kompetence využívat prostředky informačních a komunikačních technologií a pracovat s informacemi: žáci získávají informace z otevřených zdrojů, zejména pak

z celosvětové počítačové sítě internet. Uvědomují si nutnost posoudit rozdílnou věrohodnost různých informačních zdrojů a kriticky přistupují k získaným informacím.

Uplatnění průřezových témat v rámci předmětu

Člověk v demokratické společnosti: žáci jsou v rámci výuky vedeni k zodpovědnosti, k samostatné tvořivé práci, k zodpovědnosti a k relevantnímu hodnocení výsledků své práce i práce ostatních žáků.

Člověk a životní prostředí: žáci jsou vedeni k využívání moderních technologií, které šetří energii a jsou ohleduplné k životnímu prostředí.

Člověk a svět práce: žáci jsou především vedeni k tomu, aby výkresy kreslili pečlivě, technicky správně a odevzdávali výstupy v požadovaných termínech a nesli za svou práci zodpovědnost. Svým aktivním přístupem k práci a zájmem si vytvářejí podmínky pro rozsáhlejší a náročnější úkoly, které je čekají v dalších ročnících v odborných předmětech.

Informační a komunikační technologie: důležitou složkou práce v hodinách je naučit žáky vytvářet si podklady pro práci s výpočetní technikou.

školní vzdělávací program		Mechatronika						
zaměření oboru		-						
předmět	POČÍTAČOVÉ NAVRHOVÁNÍ							
platnost předmětu od	1. 9. 2021		počínaje ročníkem				1.	
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem				-	
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	2	0	0	0	0	0	0
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	68	0	0	0	0	0	0

Obecné cíle

Vzdělávání v předmětu rozvíjí efektivní dovednosti ve vytváření dokumentace v oblasti 2D a 3D softwarů pro tvorbu grafické technické dokumentace. Rozvoj těchto dovedností umožňuje žákům lépe zpracovávat své návrhy a myšlenky prostřednictvím počítače ve formě 2D dokumentace (výkresy a schémata) i 3D dokumentace. Dále je rozvíjena prostorová představivost a konstrukční myšlení žáků. Výuka je vedena k získání odborných dovedností z této oblasti a jejich aplikaci v průmyslové praxi.

Charakteristika učiva

Důraz výuky je kladen na filozofii a principy práce s konstrukčními programy, nikoliv však na specifické funkce konkrétních programů. Zvýšená pozornost je věnována tematickým celkům, které jsou využívány v průmyslové praxi (např. knihovny prvků, ...).

Pojetí výuky

Předmět je základním předmětem vedoucím k osvojení zpracování technické dokumentace na počítači. Výuka je koncipována jako soustavné cvičení a aplikace získaných dovedností a znalostí v rámci školních i domácích projektů. Získané dovednosti jsou následně aplikovány v rámci školních prací a domácích prací v předmětech, kde žáci vytvářejí technickou dokumentaci.

V části předmětu, která svým charakterem spadá do praktického vyučování, si žáci osvojují praktické dovednosti, ve kterých aplikují teoretické vědomosti ze stejného či ostatních předmětů. V rámci cvičení řeší konkrétní odborné problémy a situace, které budou řešit i v reálném prostředí za stejných či obdobných podmínek. Jedná se vždy o získání odborných kompetencí, které žáci uplatní v budoucím zaměstnání.

Rozdělení učiva v jednotlivých ročnících

Rozdělení učiva do jednotlivých ročníků je uvedeno v jednotlivých učebních plánech (část č. 6).

Hodnocení výsledků žáků

Hodnocení se bude řídit klasifikačním řádem, který je součástí školního řádu. Při pololetní a závěrečné klasifikaci budou vyučující vycházet nejen z výsledků písemného a ústního zkoušení, ale i z celkového přístupu žáka k vyučovacímu procesu a k plnění studijních povinností. Zohledňování budou žáci se specifickými poruchami učení dle platné legislativy.

Kritériem hodnocení žáků je především:

- úroveň znalostí a hloubka porozumění učivu,
- schopnost aplikace učiva na konkrétní případy,
- schopnost vypracovat, případně obhájit řešení praktických úkolů a úloh.

Mezipředmětové vztahy

Znalosti získané v tomto předmětu jsou žáky využívány ve všech předmětech, kde se vytváří technická dokumentace, ať již při výuce, nebo při vypracovávání úkolů.

Rozvoj klíčových kompetencí a průřezových témat

Předmět se podílí zejména na rozvoji těchto kompetencí

Kompetence k učení: předmět vede žáky k osvojení samostatných i kolektivních technik učení. Žáci si například osvojují postupy tvorby výkresů procvičováním při vlastní práci na počítači, uplatňuje se i práce s manuálem nebo elektronickou nápovědou.

Kompetence k řešení problémů: žáci řeší praktické úlohy s využitím moderních počítačových nástrojů, učí se rozhodovat o volbě správného postupu řešení, jsou vedeni k systematické práci.

Komunikační kompetence: při nácviku tvorby dokumentů, prezentací a dalších výstupů jsou žáci vedeni k vhodné formulace svých myšlenek, učí se hodnotit svou práci a přijímat kritiku učitele i spolužáků. Při obhajobě práce se učí vést racionální diskuzi. V předmětu se navíc uplatňuje i možnost rozvoje elektronické komunikace.

Personální a sociální kompetence: žáci jsou vedeni k samostatné práci, při které mohou uplatnit svou kreativitu.

Kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám: znalost tvorby grafických výstupů (výkresů) pomocí počítače žákům usnadňuje uplatnění na trhu práce nejen v oboru. Tato znalost je základním požadavkem na většině pracovních pozic v technických oborech.

Matematické kompetence: žáci při práci provádějí jednoduché matematické operace (výpočty souřadnic, apod.) a jsou seznámeni s úlohou matematiky v počítačovém navrhování.

Kompetence využívat prostředky informačních a komunikačních technologií a pracovat s informacemi: žáci získávají informace z otevřených zdrojů, zejména pak z celosvětové počítačové sítě internet. Uvědomují si nutnost posoudit rozdílnou věrohodnost různých informačních zdrojů a kriticky přistupují k získaným informacím.

Uplatnění průřezových témat v rámci předmětu

Člověk v demokratické společnosti: žáci jsou v rámci výuky vedeni k zodpovědnosti, k samostatné tvořivé práci i práci v týmu, k zodpovědnosti a k relevantnímu hodnocení výsledků své práce i práce ostatních žáků.

Člověk a životní prostředí: žáci jsou vedeni k využívání moderních technologií, které šetří energii a jsou ohleduplné k životnímu prostředí.

Člověk a svět práce: žáci se v rámci předmětu učí používat specializovaný software, se kterým se mohou setkat v budoucím zaměstnání. Předmět přispívá k jejich schopnosti pracovat s novými technologiemi a zvyšuje tak jejich možnost uspět na současném trhu práce.

Informační a komunikační technologie: v předmětu je využívána moderní výpočetní technika a software pro zpracování technických dokumentů s podporou velkoformátových tiskových zařízení pro zpracování výstupů.

školní vzdělávací program		Mechatronika						
zaměření oboru		-						
předmět	ELEKTROTECHNIKA A ELEKTRONIKA							
platnost předmětu od	1. 9. 2021		počínaje ročníkem				1.	
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem				-	
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	4	0	2	0	2	0	3	0
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	136	0	70	0	64	0	81	0

Obecné cíle

Předmět vybavuje žáky základními znalostmi z oblasti elektrotechniky, které jsou nutné pro další studium. Předmět poskytuje žákům představu o funkci elektrotechnických i elektronických zařízení, se kterými se setkávají ve svém oboru, ale ve značné míře i v běžném životě. Dále poskytuje žákům teoretické znalosti z měření elektrotechnických veličin v návaznosti na jejich funkci.

Charakteristika učiva

V rámci předmětu jsou zařazeny celky z oblasti elektrotechniky, elektroniky, elektrotechnických měření i BOZP. Žáci získají základní přehled o elektrických a elektronických prvcích, principech elektrických obvodů, střídavém a třífázovém proudu, elektrických strojích, zdrojích elektrické energie, základních elektronických obvodech, měřících metodách a zařízeních, elektroinstalacích, revizích a BOZP.

Pojetí výuky

Výuka je zaměřena teoreticky, je převážně používána metoda frontálního vyučování a výkladu s využitím informačních a komunikačních technologií, např. pro projekci tematických obrazů, animace a videa a vizualizace. Zároveň žáci individuálně počítají elektrotechnické obvody.

Rozdělení učiva v jednotlivých ročnících

Rozdělení učiva do jednotlivých ročníků je uvedeno v jednotlivých učebních plánech (část č. 6).

Hodnocení výsledků žáků

Hodnocení se bude řídit klasifikačním řádem, který je součástí školního řádu. Při pololetní a závěrečné klasifikaci budou vyučující vycházet nejen z výsledků

písemného a ústního zkoušení, ale i z celkového přístupu žáka k vyučovacímu procesu a k plnění studijních povinností. Zohledňováni budou žáci se specifickými poruchami učení dle platné legislativy.

Kritériem hodnocení žáků je především:

- úroveň znalostí a hloubka porozumění učivu,
- schopnost aplikace učiva na konkrétní případy,
- schopnost vypracovat, případně obhájit řešení praktických úkolů a úloh.

Mezipředmětové vztahy

Předmět je základním předmětem v elektrotechnické oblasti, na který navazují jednak prakticky zaměřené předměty a dále všechny odborné předměty využívající tyto znalosti.

Rozvoj klíčových kompetencí a průřezových témat

Předmět se podílí zejména na rozvoji těchto kompetencí

Kompetence k učení: předmět vede žáky k osvojení různých samostatných i kolektivních technik učení. Využívá se zde mimo jiné práce s textem, schémata a dalšími grafickými učebními pomůckami. Uplatňuje se výuka s moderními výukovými pomůckami.

Kompetence k řešení problémů: žák bude schopen diskutovat o své práci a komunikovat s ostatními spolužáky a obhajovat své myšlenky a nápady.

Komunikativní kompetence: žáci jsou vedeni k vhodné formulaci svých myšlenek, učí se hodnotit svou práci a přijímat kritiku učitele i spolužáků. Při obhajobě práce se učí vést racionální diskuzi.

Personální a sociální kompetence: žák bude schopen řešit pracovní úkoly i mimopracovní problémy ve škole a v budoucnu i na pracovišti.

Kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám: znalosti elektrotechniky, elektroniky a BOZP je v současném průmyslu nezbytná a zvyšuje možnost uplatnění na trhu práce.

Matematické kompetence: žáci při práci provádějí jednoduché a středně náročné matematické operace.

Kompetence využívat prostředky informačních a komunikačních technologií a pracovat s informacemi: žáci získávají informace z otevřených zdrojů, zejména pak z celosvětové počítačové sítě internet. Uvědomují si nutnost posoudit rozdílnou věrohodnost různých informačních zdrojů a kriticky přistupují k získaným informacím.

Uplatnění průřezových témat v rámci předmětu

Člověk v demokratické společnosti: žáci jsou v rámci výuky vedeni k zodpovědnosti při zacházení s elektrickým proudem. Jsou seznamováni s vlivem techniky na společnost a vedeni k jejímu vhodnému a racionálnímu využívání.

Člověk a životní prostředí: předmět vede žáky k efektivnímu využívání energie, část kapitoly Výroba a rozvoj elektrické energie je zvláště zaměřena na obnovitelné zdroje energie.

Člověk a svět práce: předmět přispívá ke schopnosti žáků pracovat s novými technologiemi a zvyšuje tak jejich možnost uspět na současném trhu práce.

Informační a komunikační technologie: výpočetní technika je využívána jako podpůrný prostředek pro zprostředkování informací formou prezentací a využití dalšího softwarového vybavení.

školní vzdělávací program		Mechatronika						
zaměření oboru		-						
předmět	PROGRAMOVÁNÍ							
platnost předmětu od	1. 9. 2021		počínaje ročníkem				1.	
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem				-	
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	2	0	2	0	2
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	70	0	64	0	54

Obecné cíle

Předmět rozvíjí algoritmické, logické a tvůrčí myšlení. Žáci získají přehled o programování, naučí se přesně a technicky správně formulovat řešené úlohy, volit a vytvářet vhodné algoritmy a vytvářet přehledně strukturované, funkční a optimální programy. Dále se rozvíjí prezentační schopnosti žáků, jejich schopnost obhajovat a hodnotit výsledky své práce. Žáci musí aplikovat získané programátorské dovednosti na jiné architektury/platformy procesorů a získají vhled do útrob „černých skříněk“, které běžně používají a návazných uživatelských rozhraní.

Charakteristika učiva

Obsahem předmětu je nejprve seznámení s algoritmizací, základy programování a pokročilým programováním. Poté se žáci zaměření na programování zařízení (počítačů) s ARM procesory a periferií založených na svobodné platformě Arduino. V závěru se žáci zaměření na vizualizační systémy průmyslových procesů (SCADA systémy)

Pojetí výuky

Předmět je vyučován primárně prakticky. Nutné teoretické části výuky jsou předávány žákům formou výkladu, pro praktické cvičení má pak každý žák k dispozici svůj počítač, ve skupině pak další zařízení a pomůcky (Arduino, atd.). Žáci si látku procvičují na tematicky vhodných příkladech, formou individuální nebo projektové práce.

V části předmětu, která svým charakterem spadá do praktického vyučování, si žáci osvojují praktické dovednosti, ve kterých aplikují teoretické vědomosti ze stejného či ostatních předmětů. V rámci cvičení řeší konkrétní odborné problémy a situace, které budou řešit i v reálném prostředí za stejných či obdobných podmínek. Jedná se vždy o získání odborných kompetencí, které žáci uplatní v budoucím zaměstnání.

Rozdělení učiva v jednotlivých ročnících

Rozdělení učiva do jednotlivých ročníků je uvedeno v jednotlivých učebních plánech (část č. 6).

Hodnocení výsledků žáků

Hodnocení se bude řídit klasifikačním řádem, který je součástí školního řádu. Při pololetní a závěrečné klasifikaci budou vyučující vycházet nejen z výsledků písemného a ústního zkoušení, ale i z celkového přístupu žáka k vyučovacímu procesu a k plnění studijních povinností. Zohledňování budou žáci se specifickými poruchami učení dle platné legislativy.

Kritériem hodnocení žáků je především:

- úroveň znalostí a hloubka porozumění učivu,
- schopnost aplikace učiva na konkrétní případy,
- schopnost vypracovat, případně obhájit řešení praktických úkolů a úloh.

Mezipředmětové vztahy

Předmět navazuje především na základní znalosti, které žáci získali v předmětu Informační a komunikační technologie a v předmětu Automatizace inteligentních budov, kde se zabývali algoritmy. Dále navazuje na programování zařízení (PLC automatů) a to programováním na jiných platformách (Arduino).

Témata pro tvorbu programů, modelů a komplexních projektů prolínají z mnoha ostatních předmětů.

Rozvoj klíčových kompetencí a průřezových témat

Předmět se podílí zejména na rozvoji těchto kompetencí

Kompetence k učení: předmět vede žáky k osvojení různých technik učení, zejména vhodné v tomto předmětu je například využití a rozvoj metody samostatného vyhledávání a třídění vhodných informací z otevřeného zdroje (internetu). Rozvíjí se algoritmické myšlení, žáci se učí samostatně i v týmu hledat řešení a stanovit si optimální postup práce i učení. Na některá témata také žáci zpracovávají výukové prezentace.

Kompetence k řešení problémů: žáci řeší praktické úlohy z oblasti programování, a řízení, učí se hledat vhodné řešení technického problému, jsou vedeni k systematické práci při řešení problému.

Komunikativní kompetence: při tvorbě rozhraní programů i při dalších doprovodných činnostech jsou žáci vedeni k vhodné formulaci svých myšlenek, učí se hodnotit svou práci a přijímat kritiku učitele i spolužáků. Při obhajobě práce se učí komunikovat s okolím a vést racionální diskuzi.

Personální a sociální kompetence: žáci jsou vedeni k samostatné práci, zároveň však také k práci v týmu a efektivní spolupráci s ostatními. Uplatňuje se a rozvíjí jejich kreativita, žáci jsou vedeni k jejímu správnému využívání a kritickému prosazování při práci v sociálním prostředí.

Kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám: znalost algoritmizace, programování v návaznosti na zařízení a schopnost prezentovat své myšlenky, návrhy nebo výrobky před veřejností je v současném světě při uplatnění na trhu práce značnou výhodou.

Matematické kompetence: žáci při práci provádějí různé matematické operace v rámci tvorby programového kódu, především pak provádějí algoritmizaci různých výpočtů a (nejen) matematických postupů.

Kompetence využívat prostředky informačních a komunikačních technologií a pracovat s informacemi: v předmětu je využívána výpočetní technika k programování a realizaci algoritmů.

Uplatnění průřezových témat v rámci předmětu

Člověk v demokratické společnosti: žáci jsou v rámci výuky vedeni k zodpovědnosti, k samostatné tvořivé práci i práci v týmu, k zodpovědnosti a k relevantnímu hodnocení výsledků své práce i práce ostatních žáků. Jsou vedeni k hledání a využívání optimálních postupů práce.

Člověk a životní prostředí: předmět využívá výpočetní techniku, učí žáky udržovat aktuální data v elektronické podobě a šetřit tak životní prostředí. Současně zařízení např. řízené Arduinem, či jiným automatizačním prvkem, mohou odesílat potřebná data, díky, kterým je možné optimalizovat např. logistiku a šetřit tak životní prostředí (např. inteligentní odpadkové koše).

Člověk a svět práce: žáci jsou vedeni k samostatné práci s novými technologiemi a zvyšuje tak jejich možnost uspět na současném trhu práce.

Informační a komunikační technologie: v předmětu je využívána moderní výpočetní technika a software. Svou podstatou předmět zvyšuje kompetence žáků v oblasti ICT.

školní vzdělávací program		Mechatronika						
zaměření oboru		-						
předmět	MECHATRONIKA							
platnost předmětu od	1. 9. 2021			počínaje ročníkem			1.	
aktualizace předmětu	-			počínaje ročníkem			-	
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	2	1	2	0	2	0	2	0
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	68	34	70	0	64	0	54	0

Obecné cíle

Předmět představuje jeden z profilových předmětů oboru. V souladu s charakterem průmyslové automatizace rozvíjí logické a tvůrčí myšlení, schopnost práce s novými technologiemi a optimální volbu postupů návrhu a realizaci řízení.

Žáci získají komplexní znalosti z oblasti průmyslové kybernetiky a prostředků pro její návrh a realizaci na teoretické úrovni, přehled o členech pro získání, zpracování, přenos a využití informací.

Charakteristika učiva

Obecně lze obsah předmětu rozdělit do několika vzájemně provázaných částí: základy sítí a algoritmizace, teorie mechatroniky, sensorika, druhy a strategie řízení, akční členy. Učivo je svou podstatou na rozhraní kybernetiky, elektroniky a výpočetní techniky.

Probíraná problematika je zaměřena na konkrétní způsoby získávání, zpracování, přenosu a využití informací v průmyslové automatizaci, zvláštní pozornost je s ohledem na související praktickou výuku věnována hlavně způsobům řízení a souvisejícím tématům.

Pojetí výuky

Při teoretické výuce je převážně používána metoda frontálního vyučování a výkladu s využitím informačních a komunikačních technologií, např. pro projekci tematických obrazů, animace a videa, vizualizace a simulace, předvedení příslušných počítačových programů apod.

V části předmětu, která svým charakterem spadá do praktického vyučování, si žáci osvojují praktické dovednosti, ve kterých aplikují teoretické vědomosti ze stejného či ostatních předmětů. V rámci cvičení řeší konkrétní odborné problémy a situace, které budou řešit i v reálném prostředí za stejných či obdobných podmínek. Jedná se vždy o získání odborných kompetencí, které žáci uplatní v budoucím zaměstnání.

Rozdělení učiva v jednotlivých ročnících

Rozdělení učiva do jednotlivých ročníků je uvedeno v jednotlivých učebních plánech (část č. 6).

Hodnocení výsledků žáků

Hodnocení se bude řídit klasifikačním řádem, který je součástí školního řádu. Při pololetní a závěrečné klasifikaci budou vyučující vycházet nejen z výsledků písemného a ústního zkoušení, ale i z celkového přístupu žáka k vyučovacímu procesu a k plnění studijních povinností. Zohledňování budou žáci se specifickými poruchami učení dle platné legislativy.

Kritériem hodnocení žáků je především:

- úroveň znalostí a hloubka porozumění učivu,
- schopnost aplikace učiva na konkrétní případy,
- schopnost vypracovat, případně obhájit řešení praktických úkolů a úloh.

Mezipředmětové vztahy

Předmět navazuje především na základní znalosti získané v předmětu elektrotechnika a elektronika. Na předmět navazují další předměty této v oblasti, kde tento předmět tvoří základní prvek.

Rozvoj klíčových kompetencí a průřezových témat

Předmět se podílí zejména na rozvoji těchto kompetencí

Kompetence k učení: předmět vede žáky k rozvoji samostatných i kolektivních metod učení s maximálním využitím moderních technologií.

Kompetence k řešení problémů: předmět žákům předkládá způsoby řešení různých technických problémů. Žáci konfrontováni se způsoby hledání řešení problémů běžnými i alternativními, samostatně i v týmu.

Komunikativní kompetence: při tvorbě algoritmů (řešení zadaných úloh) i při dalších doprovodných činnostech jsou žáci vedeni k vhodné formulaci svých myšlenek, učí se hodnotit svou práci a přijímat kritiku učitele i spolužáků. Při obhajobě práce se učí komunikovat s okolím a vést racionální diskuzi.

Personální a sociální kompetence: předmět již svou podstatou vede žáky k rozvoji kreativity a schopnosti týmové práce, které jsou v tomto interdisciplinárním oboru

nezbytné. Žáci jsou vedeni k uplatňování svých tvůrčích schopností a prosazování svého názoru na řešení dané úlohy a zároveň respektování názorů a návrhů ostatních.

Kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám: předmět seznamuje žáky s prostředky a metodami moderní technickovědní disciplíny a tak zvyšuje žákům možnosti uplatnění na trhu práce.

Matematické kompetence: žáci při práci provádějí různé matematické operace, seznámí se s Booleovou algebrou a minimalizací.

Kompetence využívat prostředky informačních a komunikačních technologií a pracovat s informacemi: předmět svou podstatou vyžaduje a zároveň rozvíjí schopnost žáků aktivně pracovat s moderními technologiemi a informacemi z oboru.

Uplatnění průřezových témat v rámci předmětu

Člověk v demokratické společnosti: žáci jsou v rámci výuky vedeni k zodpovědnosti, k samostatné tvořivé práci i práci v týmu, k zodpovědnosti a k relevantnímu hodnocení výsledků své práce i práce ostatních žáků. Jsou seznamováni s vlivem vývoje techniky na společnost a vedeni k jejímu vhodnému a racionálnímu využívání.

Člověk a životní prostředí: předmět svou podstatou učí žáky využívat optimální postupy automatizace technických úloh, které přispívají k úspoře energie i hospodárnému využívání moderních technologií a principů práce.

Člověk a svět práce: předmět přispívá ke schopnosti žáků pracovat s novými technologiemi a zvyšuje tak jejich možnost uspět na současném trhu práce.

Informační a komunikační technologie: při výuce předmětu je využívána výpočetní technika pro prezentace, ukázky programů a vizualizace. Předmět svou podstatou vede žáky k využívání informačních a komunikačních technologií při návrhu a realizaci automatizovaných celků nové generace.

školní vzdělávací program		Mechatronika						
zaměření oboru		-						
Předmět	POČÍTAČOVÁ PODPORA PROJEKTOVÁNÍ							
platnost předmětu od	1. 9. 2021		počínaje ročníkem				1.	
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem				-	
Ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	0	0	2	0	0
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	0	0	64	0	0

Obecné cíle

Vzdělávání v předmětu rozvíjí efektivní dovednosti ve vytváření dokumentace v oblasti 2D softwarů pro tvorbu schémat. Rozvoj těchto dovedností umožňuje žákům lépe zpracovávat své návrhy a myšlenky prostřednictvím počítače ve formě 2D dokumentace (výkresy a schémata). Dále je rozvíjeno konstrukční myšlení žáků v oblasti elektrotechniky, respektive projektování systémů ve studovaném oboru. Výuka je vedena k získání odborných dovedností z této oblasti a jejich aplikaci v průmyslové praxi.

Charakteristika učiva

Důraz výuky je kladen na filozofii a principy práce s návrhovými aplikacemi, nikoliv však na specifické funkce konkrétních programů. Zvýšená pozornost je věnována tematickým celkům, které jsou využívány v průmyslové praxi (např. knihovny prvků, ...).

Pojetí výuky

Předmět je předmětem vedoucím k osvojení zpracování technické elektrotechnické dokumentace na počítači a projektování systémů. Výuka je koncipována jako soustavné cvičení a aplikace získaných dovedností a znalostí v rámci školních i domácích projektů.

V části předmětu, která svým charakterem spadá do praktického vyučování, si žáci osvojují praktické dovednosti, ve kterých aplikují teoretické vědomosti ze stejného či ostatních předmětů. V rámci cvičení řeší konkrétní odborné problémy a situace, které budou řešit i v reálném prostředí za stejných či obdobných podmínek. Jedná se vždy o získání odborných kompetencí, které žáci uplatní v budoucím zaměstnání.

Rozdělení učiva v jednotlivých ročnících

Rozdělení učiva do jednotlivých ročníků je uvedeno v jednotlivých učebních plánech (část č. 6).

Hodnocení výsledků žáků

Hodnocení se bude řídit klasifikačním řádem, který je součástí školního řádu. Při pololetní a závěrečné klasifikaci budou vyučující vycházet nejen z výsledků písemného a ústního zkoušení, ale i z celkového přístupu žáka k vyučovacímu procesu a k plnění studijních povinností. Zohledňování budou žáci se specifickými poruchami učení dle platné legislativy.

Kritériem hodnocení žáků je především:

- úroveň znalostí a hloubka porozumění učivu,
- schopnost aplikace učiva na konkrétní případy,
- schopnost vypracovat, případně obhájit řešení praktických úkolů a úloh.

Mezipředmětové vztahy

Znalosti získané v tomto předmětu jsou žáky využívány ve všech předmětech, kde se vytváří technická elektrotechnická dokumentace, ať již při výuce, nebo při vypracovávání úkolů. Současně předmět navazuje na teoretické předměty z oblasti elektrotechniky a automatizace, a také na praxe, při projektování různých systémů.

Rozvoj klíčových kompetencí a průřezových témat

Předmět se podílí zejména na rozvoji těchto kompetencí

Kompetence k učení: předmět vede žáky k osvojení samostatných i kolektivních technik učení. Žáci si například osvojují postupy tvorby výkresů procvičováním při vlastní práci na počítači, uplatňuje se i práce s manuálem nebo elektronickou nápovědou.

Kompetence k řešení problémů: žáci řeší praktické úlohy s využitím moderních počítačových nástrojů, učí se rozhodovat o volbě správného postupu řešení, jsou vedeni k systematické práci.

Komunikativní kompetence: při nácviu tvorby dokumentů, prezentací a dalších výstupů jsou žáci vedeni k vhodné formulaci svých myšlenek, učí se hodnotit svou práci a přijímat kritiku učitele i spolužáků. Při obhajobě práce se učí vést racionální diskuzi. V předmětu se navíc uplatňuje i možnost rozvoje elektronické komunikace.

Personální a sociální kompetence: žáci jsou vedeni k samostatné práci, při které mohou uplatnit svou kreativitu.

Kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám: znalost tvorby grafických výstupů (schéma) pomocí počítače žákům usnadňuje uplatnění na trhu práce nejen v oboru. Tato znalost je základním požadavkem na většině pracovních pozic v technických oborech.

Matematické kompetence: žáci při práci provádějí jednoduché matematické operace (technické výpočet, materiální výpočty) a jsou seznámeni s úlohou matematiky v počítačové podpoře.

Kompetence využívat prostředky informačních a komunikačních technologií a pracovat s informacemi: žáci získávají informace z otevřených zdrojů, zejména pak z celosvětové počítačové sítě internet. Uvědomují si nutnost posoudit rozdílnou věrohodnost různých informačních zdrojů a kriticky přistupují k získaným informacím.

Uplatnění průřezových témat v rámci předmětu

Člověk v demokratické společnosti: žáci jsou v rámci výuky vedeni k zodpovědnosti, k samostatné tvořivé práci i práci v týmu, k zodpovědnosti a k relevantnímu hodnocení výsledků své práce i práce ostatních žáků.

Člověk a životní prostředí: žáci jsou vedeni k využívání moderních technologií, které šetří energii a jsou ohleduplné k životnímu prostředí.

Člověk a svět práce: žáci se v rámci předmětu učí používat specializovaný software, se kterým se mohou setkat v budoucím zaměstnání. Předmět přispívá k jejich schopnosti pracovat s novými technologiemi a zvyšuje tak jejich možnost uspět na současném trhu práce.

Informační a komunikační technologie: v předmětu je využívána moderní výpočetní technika a software pro zpracování technických dokumentů a při návrhu projektových řešení.

školní vzdělávací program		Mechatronika						
zaměření oboru		-						
předmět	PROGRAMOVÁNÍ AUTOMATIZOVANÝCH PRACOVIŠŤ							
platnost předmětu od	1. 9. 2021		počínaje ročníkem			1.		
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem			-		
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	0	0	2	0	2
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	0	0	64	0	54

Obecné cíle

Vzdělávání v předmětu vzdělává žáky v efektivním využívání softwarů pro programování číslicově řízených strojů a pro vytváření návrhů ve 3D pro robotiku, Rozvoj těchto dovedností umožňuje žákům lépe zpracovávat své návrhy a myšlenky prostřednictvím počítače a později je přenést do fyzické podoby.

Charakteristika učiva

Důraz výuky je na obecné principy programování CNC strojů a práce s aplikacemi pro offline programování robotů, nikoliv na konkrétní aplikace. V programování robotů je kladen důraz na využití výhod offline programování robotů, jednak z ekonomického hlediska a taktéž z hlediska výrobních časů, jelikož využitím softwaru pro offline programování může být pracovní cyklus robota odladěn před samotným nasazením na fyzickém pracovišti. Používány jsou softwary umožňující grafické zobrazení navrhovaného pracoviště a simulaci pracovního cyklu robota, respektive celého pracoviště.

Pojetí výuky

Výuka v předmětu je koncipována jako soustavné cvičení a aplikace získaných dovedností a znalostí v rámci školních i domácích projektů. Předmět má žáka vybavit dovednostmi využitelnými v mechatronice, proto zařazuje do výuky učivo zaměřené na modelování a robotiku, ale i knihovny komponent jako prostředek pro efektivní konstrukční návrhy.

V části předmětu, která svým charakterem spadá do praktického vyučování, si žáci osvojují praktické dovednosti, ve kterých aplikují teoretické vědomosti ze stejného či ostatních předmětů. V rámci cvičení řeší konkrétní odborné problémy a situace, které budou řešit i v reálném prostředí za stejných či obdobných podmínek. Jedná se vždy o získání odborných kompetencí, které žáci uplatní v budoucím zaměstnání.

Rozdělení učiva v jednotlivých ročnících

Rozdělení učiva do jednotlivých ročníků je uvedeno v jednotlivých učebních plánech (část č. 6).

Hodnocení výsledků žáků

Hodnocení se bude řídit klasifikačním řádem, který je součástí školního řádu. Při pololetní a závěrečné klasifikaci budou vyučující vycházet nejen z výsledků písemného a ústního zkoušení, ale i z celkového přístupu žáka k vyučovacímu procesu a k plnění studijních povinností. Zohledňování budou žáci se specifickými poruchami učení dle platné legislativy.

Kritériem hodnocení žáků je především:

- úroveň znalostí a hloubka porozumění učivu,
- schopnost aplikace učiva na konkrétní případy,
- schopnost vypracovat, případně obhájit řešení praktických úkolů a úloh.

Mezipředmětové vztahy

Výuka navazuje na předměty Technická dokumentace, Počítačové navrhování a Mechatronika a dále je rozšiřuje. Získané dovednosti žáci uplatňují v odborných předmětech zaměřených na dopravní prostředky i všeobecné strojírenství.

Rozvoj klíčových kompetencí a průřezových témat

Předmět se podílí zejména na rozvoji těchto kompetencí

Kompetence k učení: předmět vede žáky k osvojení samostatných i kolektivních technik učení. Žáci si například osvojují postupy tvorby výkresů, modelů, výpočtů a dalších elektronických grafických výstupů. Dále si osvojují postupy návrhu robotizovaných pracovišť, kde navazují na technologické podmínky řešení daného problému. Taktéž uplatňují práci s manuálem nebo elektronickou nápovědou.

Kompetence k učení: předmět vede žáky k osvojení samostatných i kolektivních technik učení. Žáci řeší praktické úlohy s využitím moderních počítačových nástrojů a elektronických knihoven, osvojují si také postupy návrhu robotizovaných pracovišť, kde navazují na technologické podmínky řešení daného problému. Taktéž uplatňují práci s manuálem nebo elektronickou nápovědou.

Kompetence k řešení problémů: žáci řeší praktické úlohy z programování CNC strojů a návrhu technologických pracovišť s nasazením robotů pomocí moderních počítačových nástrojů, učí se rozhodovat o volbě správného postupu řešení, jsou vedeni k systematické práci.

Komunikativní kompetence: při vlastní práci jsou žáci vedeni k vhodné formulaci svých myšlenek, učí se hodnotit svou práci a přijímat kritiku učitele i spolužáků. Při obhajobě práce se učí komunikovat s okolím a vést racionální diskuzi.

Personální a sociální kompetence: žáci jsou vedeni k samostatné práci, z hlediska zodpovědnosti a k týmové práci z hlediska nalezení optimálního řešení. Mohou ve značné míře uplatnit svou kreativitu, při zachování funkčnosti a technické i formální správnosti výstupu.

Kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám: znalost programování číslicově řízených strojů a robotizovaných pracovišť usnadňuje žákům uplatnění na trhu práce a ve výrobní sféře používající automatizované výrobní prostředky a roboty (automobilový průmysl, periferní zařízení k výrobním strojům, těžký průmysl (slévárny), apod.

Matematické kompetence: žáci při práci provádějí jednoduché matematické operace spojené programováním CNC strojů a definicí pozic jednotlivých částí robotizovaného pracoviště, či s řízením samotného robota.

Kompetence využívat prostředky informačních a komunikačních technologií a pracovat s informacemi: žáci při práci používají moderní aplikace z oblasti počítačové podpory návrhu a robotiky.

Uplatnění průřezových témat v rámci předmětu

Člověk v demokratické společnosti: žáci jsou v rámci výuky vedeni k zodpovědnosti, k samostatné tvořivé práci i práci v týmu, k zodpovědnosti a k relevantnímu hodnocení výsledků své práce i práce ostatních žáků.

Člověk a životní prostředí: předmět svou podstatou učí žáky konstruovat automatizovaná zařízení, šetrné k životnímu prostředí a využívat optimální postupy automatizace technických úloh, které přispívají k úspoře energie i hospodárnému využívání moderních technologií a principů práce.

Člověk a svět práce: žáci se v rámci předmětu učí používat specializované softwary, se kterým se mohou setkat v budoucím zaměstnání. Předmět přispívá k jejich schopnosti pracovat s novými technologiemi a zvyšuje tak jejich možnost uspět na současném trhu práce.

Informační a komunikační technologie: v předmětu je využívána moderní výpočetní technika a software pro 3D modelování technologických pracovišť s roboty, včetně jejich programování.

školní vzdělávací program		Mechatronika						
zaměření oboru		-						
předmět	TECHNICKÁ MĚŘENÍ A DIAGNOSTIKA							
platnost předmětu od	1. 9. 2021		počínaje ročníkem			1.		
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem			-		
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	2	0	2	0	2
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	70	0	64	0	54

Obecné cíle

Předmět je jedním z profilujících předmětů studijního zaměření oboru. Žáci se učí správnému používání různých měřicích metod, předmět má za cíl také vést je ke správnému a zodpovědnému technickému uvažování o technických zařízeních z hlediska jejich provozu a udržitelnosti provozu. Učí se efektivnímu vyhledávání a rozpoznávání typů závad, včetně jejich odstraňování.

Charakteristika učiva

Látku lze obsahově rozdělit na oblasti základy technických měření, elektrotechnická měření, měření neelektrických veličin a technická diagnostika.

Pojetí výuky

Na cvičeních a prakticky zaměřených částech výuky žáci pracují, jak individuálně tak i ve skupinách s různými měřicími přístroji, měřicí a diagnostickou technikou a výpočetní technikou, kde využívají jak běžný kancelářský, tak i specializovaný software. Výuka je situována do vhodně vybavené laboratoře, žáci jsou podle potřeby rozděleni do skupin, ať už z důvodu bezpečnosti a splnění platných směrnic, tak i kvůli individuálnějšímu přístupu výuky.

V části předmětu, která svým charakterem spadá do praktického vyučování, si žáci osvojují praktické dovednosti, ve kterých aplikují teoretické vědomosti ze stejného či ostatních předmětů. V rámci cvičení řeší konkrétní odborné problémy a situace, které budou řešit i v reálném prostředí za stejných či obdobných podmínek. Jedná se vždy o získání odborných kompetencí, které žáci uplatní v budoucím zaměstnání.

Rozdělení učiva v jednotlivých ročnících

Rozdělení učiva do jednotlivých ročníků je uvedeno v jednotlivých učebních plánech (část č. 6).

Hodnocení výsledků žáků

Hodnocení se bude řídit klasifikačním řádem, který je součástí školního řádu. Při pololetní a závěrečné klasifikaci budou vyučující vycházet nejen z výsledků písemného a ústního zkoušení, ale i z celkového přístupu žáka k vyučovacímu procesu a k plnění studijních povinností. Zohledňování budou žáci se specifickými poruchami učení dle platné legislativy.

Kritériem hodnocení žáků je především:

- úroveň znalostí a hloubka porozumění učivu,
- schopnost aplikace učiva na konkrétní případy,
- schopnost vypracovat, případně obhájit řešení praktických úkolů a úloh.

Mezipředmětové vztahy

Učivo navazuje na základní znalosti z oblasti fyziky, elektrotechniky a elektroniky, využívá také znalosti výpočetní techniky a matematiky. Některé části předmětu úzce souvisí s předměty zaměřenými na automatizaci, či strojnictví. Předmět také doplňuje části předmětu Praxe.

Rozvoj klíčových kompetencí a průřezových témat

Předmět se podílí zejména na rozvoji těchto kompetencí

Kompetence k učení: žák dokáže samostatně pracovat na zadaném úkolu, přijímá odpovědnost za své rozhodování, jednání.

Kompetence k řešení problémů: žák si osvojuje a rozšiřuje své vědomosti o speciální poznatky za účelem řešení komplexních problémů, které jsou řešitelné několika způsoby. Dovede zhodnotit význam získaných informací pro řešení daného problému, dovede určit nejzávažnější rysy problému, s pomocí zvážit různé možnosti řešení a navrhuje vhodný postup pro realizaci.

Komunikativní kompetence: žák dbá na správné vyjadřování a dodržování správného odborného názvosloví. Dovede se písemně vyjadřovat a zpracovávat přesně a čitelně méně běžné písemné materiály a materiály komplexního charakteru (např. protokoly z měření). K verbální komunikaci přistupuje ve vybraných tematických celcích. Využívá a upevňuje dovednosti komunikace grafické. Získané informace prakticky využívá.

Personální a sociální kompetence: žák se učí spolupracovat s druhými osobami na dosažení kolektivního cíle, přijímat a nést odpovědnost za vlastní práci i za práci ostatních.

Kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám: žák je kompetentní analyzovat a řešit problémy, související s aplikacemi kontrolních a

měřících systémů. Je kompetentní k odbornému využití dílenských a servisních měřících přístrojů včetně dodržování zásad pro jejich správnou exploataci.

Matematické kompetence: žák si osvojuje dovednosti numerických aplikací. Získává znalost obsluhy a použití kapesního kalkulátoru. Nabyté znalosti umožňují získání dovednosti rozumět termínům kvantifikujícího charakteru v mluveném projevu, správně provádět dílčí operace používané v rámci různých metod, porozumět grafickému znázornění reálné situace.

Kompetence využívat prostředky informačních a komunikačních technologií a pracovat s informacemi: žák využívá při své samostatné práci informační a komunikační technologie s cílem naučit se vyhledávat potřebné informace týkající se obecného i numerického řešení úloh a problémů, tj. výpočtových vztahů, jednotek dosazovaných veličin a jejich číselných hodnot. Žák dovede zvolit správný informační zdroj, dovede využívat získaných informací k řešení problému, vhodným způsobem zaznamenává a uchovává informace různého druhu, umí je třídit a chránit před zneužitím.

Uplatnění průřezových témat v rámci předmětu

Člověk v demokratické společnosti: přínos spočívá ve volbě metod práce (týmová práce, diskuse, problémové učení). Zároveň vede k posilování osobní odpovědnosti za výsledky při společném řešení problémů technické, ale i interpersonální povahy.

Člověk a životní prostředí: žáci jsou vedeni k úsporám zdrojů energie, včetně šetrného zacházení s materiálem a ekologickou likvidací odpadu.

Člověk a svět práce: žáci řeší praktické úlohy se zaměřením na budoucí možnost studia a společenské uplatnění. Jsou motivováni k důslednosti, pečlivosti, odpovědnosti a vytrvalosti při překonávání překážek. Uplatňuje se zde významná práce v týmu a spolupráce s ostatními lidmi. Jsou nuceni dodržovat zásady bezpečnosti práce zejména s ohledem na nebezpečí úrazu elektrickým proudem a respektovat správné zacházení s elektrotechnickými přístroji.

Informační a komunikační technologie: v náplni výuky předmětu má práce s prostředky ICT nezastupitelnou roli. Počítače jsou využívány k použití aplikací při samostatné práci (textové a tabulkové editory, diagnostické programy, programové utility).

školní vzdělávací program		Mechatronika						
zaměření oboru		-						
předmět	STROJNICTVÍ							
platnost předmětu od	1. 9. 2021		počínaje ročníkem				1.	
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem				-	
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	2	0	2	0	0	0
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	70	0	64	0	0	0

Obecné cíle

Předmět je předmětem zastupujícím strojírenské vzdělávání v Mechatronice, které je jednou z částí utvářejících mechatroniku. Žáci získají potřebné základní znalosti ze strojírenství jak z konstrukce, tak z technologie.

Charakteristika učiva

Žáci jsou seznamováni s druhy technických materiálů používaných při výrobě a zároveň sloužících pro výrobu nástrojů. Dále jsou žáci seznámeni s jednotlivými druhy výrobních technologií, používanými nástroji a dosahovanou přesností na což žáci navazují dalším studiem zabývajícím se konstrukcí výrobních strojů a možnostmi jejich automatizace. Zároveň jsou žáci seznamováni s jednotlivými konstrukčními mechanismy a celky, které žákům osvětlí možnosti při konstruování strojů, zařízení a linek, které jsou následně automatizovány.

Pojetí výuky

Výuka je zaměřena teoreticky a jednotlivá témata jsou rozložena, tak aby co nejlépe navazovali technologické a konstrukční znalosti vzájemně na sebe a zejména pak i na další předměty. Přednost je dáována těm, předmětům, které si mohou žáci následně ověřit i v praktické části výuky jiných předmětů a které lze aplikačně využít co nejlépe v jejich oboru.

Rozdělení učiva v jednotlivých ročnících

Rozdělení učiva do jednotlivých ročníků je uvedeno v jednotlivých učebních plánech (část č. 6).

Hodnocení výsledků žáků

Hodnocení se bude řídit klasifikačním řádem, který je součástí školního řádu. Při pololetní a závěrečné klasifikaci budou vyučující vycházet nejen z výsledků písemného a ústního zkoušení, ale i z celkového přístupu žáka k vyučovacímu

procesu a k plnění studijních povinností. Zohledňováni budou žáci se specifickými poruchami učení dle platné legislativy.

Kritériem hodnocení žáků je především:

- úroveň znalostí a hloubka porozumění učivu,
- schopnost aplikace učiva na konkrétní případy,
- schopnost vypracovat, případně obhájit řešení praktických úkolů a úloh.

Mezipředmětové vztahy

Předmět je základním strojírenským předmětem, na který využívá ze znalosti strojírenské dokumentace. Znalosti z předmětu žáci aplikují v předmětu praxe či projekt v částech (tématech) zaměřených na strojírenství.

Rozvoj klíčových kompetencí a průřezových témat

Předmět se podílí zejména na rozvoji těchto kompetencí

Kompetence k učení: předmět vede žáky k osvojení samostatných i kolektivních technik učení. Žáci si například osvojují znalosti o principech výrobních technologií, ale také funkci konstrukčních celků.

Kompetence k řešení problémů: žáci řeší praktické úlohy v rámci domácích úkolů a navazujících předmětů, učí se rozhodovat o volbě správného postupu řešení a jsou vedeni k systematické práci.

Komunikativní kompetence: při nácviu tvorby dokumentů, prezentací a dalších výstupů jsou žáci vedeni k vhodné formulace svých myšlenek, učí se hodnotit svou práci a přijímat kritiku učitele i spolužáků. Při obhajobě práce se učí vést racionální diskuzi. V předmětu se navíc uplatňuje i možnost rozvoje elektronické komunikace.

Personální a sociální kompetence: žáci jsou vedeni k zodpovědnosti při plnění zadaných úkolů. Mohou ve značné míře uplatnit svou kreativitu, při zachování funkčnosti a technické i formální správnosti výstupu.

Kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám: znalost strojírenské oblasti umožňuje žákům lépe využívat možností jednotlivých technologií a v praxi vybírat tu, která nejlépe vyhovuje technologickým i ekonomickým požadavkům.

Matematické kompetence: žáci při práci provádějí jednoduché matematické operace a grafické konstrukce.

Kompetence využívat prostředky informačních a komunikačních technologií a pracovat s informacemi: žáci při plnění zadaných úkolů využívají moderní prostředky informačních a komunikačních technologií pro vytváření výrobních postupů.

Uplatnění průřezových témat v rámci předmětu

Člověk v demokratické společnosti: předmět vede žáky k diskuzi o probírané problematice, k umění obhájit svůj názor na dané téma a též vyslechnout stanoviska ostatních.

Člověk a životní prostředí: předmět vede žáky volit vhodné mechanismy a výrobní technologie, které jsou šetrné k životnímu prostředí a zároveň plní svou funkci.

Člověk a svět práce: předmět přispívá k rozhledu ve strojírenské oblasti, která je jedním ze stěžejních pilířů oboru mechatronika. Znalost moderních technologií výroby i konstrukce zvyšuje možnost absolventů uspět na současném trhu práce.

Informační a komunikační technologie: výpočetní technika je využívána pro prezentace, ukázky programů a vizualizace.

školní vzdělávací program		Mechatronika						
zaměření oboru		-						
předmět	PROJEKT							
platnost předmětu od	1. 9. 2021		počínaje ročníkem				1.	
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem				-	
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	0	0	0	0	2
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	0	0	0	0	54

Obecné cíle

Předmět žáky provází při realizaci maturitního projektu, který je závěrečnou zkouškou praktické části studia daného oboru. Dle charakteru projektu ověřuje jak odborné znalosti v určitých oblastech oboru, tak i komunikační a prezentační schopnosti žáka, a to jak v ústním, tak v písemném projevu.

Charakteristika učiva

V předmětu projekt nedochází primárně k probírání nového učiva, ale k aplikaci veškerého dosavadního poznání k řešení zadaných projektů. Sekundárně je tato náplň doplněna krátkými workshopy na praktická témata k realizaci projektů. Pokud je poznání nedostačující musí žáci vyhledávat a získávat nové informace k jeho zdárnému vyřešení.

V části předmětu, která svým charakterem spadá do praktického vyučování, si žáci osvojují praktické dovednosti, ve kterých aplikují teoretické vědomosti ze stejného či ostatních předmětů. V rámci cvičení řeší konkrétní odborné problémy a situace, které budou řešit i v reálném prostředí za stejných či obdobných podmínek. Jedná se vždy o získání odborných kompetencí, které žáci uplatní v budoucím zaměstnání.

Pojetí výuky

Výuka v předmětu je koncipována jako cvičení, kde žáci pracují na svých projektech a zároveň konzultují nastalé problémy. Žáci jsou z důvodu individuálního přístupu rozděleni do skupin. Učitel žáky vede k samostatnosti při řešení projektu, dodržování termínů a zejména pak k vlastní iniciativě při dodržení správných postupů.

Rozdělení učiva v jednotlivých ročnících

Rozdělení učiva do jednotlivých ročníků je uvedeno v jednotlivých učebních plánech v 6. části školního vzdělávacího programu.

Hodnocení výsledků žáků

Hodnocení se bude řídit klasifikačním řádem, který je součástí školního řádu. Při pololetní a závěrečné klasifikaci budou vyučující vycházet nejen z výsledků písemného a ústního zkoušení, ale i z celkového přístupu žáka k vyučovacímu procesu a k plnění studijních povinností. Zohledňování budou žáci se specifickými poruchami učení dle platné legislativy.

Kritériem hodnocení žáků je především:

- úroveň znalostí a hloubka porozumění učivu,
- schopnost aplikace učiva na konkrétní případy,
- schopnost vypracovat, případně obhájit řešení praktických úkolů a úloh.

Mezipředmětové vztahy

Předmět navazuje na všechny odborné předměty, dle náplně jednotlivých projektů. Také navazuje na ekonomické vzdělávání zejména v části nákladů projektu, mezd, marketingu a prezentace projektů. V rámci všeobecně vzdělávacích předmětů pracuje zejména s ICT a českým jazykem tak, aby maturitní projekt měl určitou stylistickou úroveň.

Rozvoj klíčových kompetencí a průřezových témat

Předmět se podílí zejména na rozvoji těchto kompetencí

Kompetence k učení: předmět vede zejména k využití již získaných teoretických i praktických znalostí do praxe. Jejich aplikaci na konkrétní zadanou problematiku danou řešeným projektem. Současně však musejí získávat další praktické a teoretické znalosti potřebné ke zdárnému vyřešení zadaného projektu.

Kompetence k řešení problémů: žáci řeší praktické úlohy s využitím moderních zařízení, učí se rozhodovat o volbě správného postupu řešení a jsou vedeni k systematické práci

Komunikativní kompetence: při tvorbě dokumentů, prezentací a dalších výstupů jsou žáci vedeni k vhodné formulace svých myšlenek, učí se hodnotit svou práci a přijímat kritiku učitele i spolužáků. Při obhajobě práce se učí vést racionální diskuzi a schopnosti obhájit své myšlenky a návrhy.

Personální a sociální kompetence: žáci jsou vedeni k samostatné práci. Současně jsou však vedeni k diskuzi a spolupráci s ostatními spolužáky a konzultanty tak, aby byli schopni úspěšně vyřešit zadaný úkol, jako je to běžné při řešení zadaných úkolů v praxi.

Kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám: úspěšné vyřešení zadaného projektu, jednak žáky připravuje na potřebu, každou zadanou práci dotáhnout do zdárného konce a rovněž jejich úspěšné projekty a jejich prezentace žákům umožňuje lepší uplatnění na trhu práce.

Matematické kompetence: žáci při práci provádějí takové matematické operace, které jsou nutné pro zdárné řešení zadaného projektu. Musí používat také logiku pro úspěšné vyřešení nalezených problémů.

Kompetence využívat prostředky informačních a komunikačních technologií a pracovat s informacemi: žáci získávají informace z otevřených zdrojů, zejména pak z celosvětové počítačové sítě internet. Uvědomují si nutnost posoudit rozdílnou věrohodnost různých informačních zdrojů a kriticky přistupují k získaným informacím. Současně však musí všechny nalezené informace a zdroje řádně citovat. Veškeré výstupy zpracovávají na počítačích obdobně jako by pracovali na zadaném úkolu v praxi.

Uplatnění průřezových témat v rámci předmětu

Člověk v demokratické společnosti: žáci jsou v rámci výuky vedeni k zodpovědnosti, k samostatné tvořivé práci i práci v týmu (formou konzultací), k zodpovědnosti a k relevantnímu hodnocení výsledků své práce i práce ostatních žáků.

Člověk a životní prostředí: žáci jsou vedeni k využívání moderních technologií, které šetří energii a jsou ohleduplné k životnímu prostředí. Současně pokud řeší projekty ovlivňující životní prostředí, musí při řešení projektu minimalizovat negativní dopady na životní prostředí.

Člověk a svět práce: žáci se v rámci předmětu učí úspěšně řešit zadané projekty, dodržovat termíny a nalézat vhodná řešení. V případě problémů, tyto problémy analyzovat, vyhodnotit a hledat nápravu. Předmět přispívá k jejich schopnosti pracovat s novými technologiemi a zvyšuje tak jejich možnost uspět na současném trhu práce.

Informační a komunikační technologie: v předmětu je využívána moderní výpočetní technika a software pro vypracování praktické části projektu, textové části projektu i prezentací a dalších marketingových materiálů (např. plakát) představující řešení zadaného projektu.

školní vzdělávací program		Mechatronika						
zaměření oboru		-						
předmět	PRAXE							
platnost předmětu od	1. 9. 2019			počínaje ročníkem			1.	
aktualizace předmětu	-			počínaje ročníkem			-	
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	4	0	3	0	2
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	140	0	96	0	54

Obecné cíle

Obsah učiva předmětu seznamuje žáky s konstrukcí a obsluhou základních částí automatizovaných pracovišť s důrazem na uplatnění moderních mechatronických prvků. Je kladen důraz na prostoupení poznatků získaných studiem se získáváním praktických dovedností.

Předmět zahrnuje znalosti více oborů, konkrétně jsou prakticky procvičovány a získávány znalosti z elektrotechniky, strojírenství i automatizace. Výsledkem je kompletní řešení úlohy včetně dokumentace. V průběhu praxe jsou žáci vedeni k dodržování bezpečnostních předpisů a zásad hygieny práce.

Charakteristika učiva

V předmětu praxe žáci vykonávají převážně praktické činnosti s cílem získat základní manuální dovednosti z oblastí montáže strojních součástí a mechanismů, elektroinstalační a elektromontážní práce, elektroniky, pneumatických mechanismů, programování řídicích systémů, ruční i strojní obrábění. Současně předmět Praxe pokrývá prakticky všechny odborné oblasti oboru Mechatronika.

Pojetí výuky

Vyučující řídí poznávací proces s využitím základních montážních postupů, a to jak z pohledu strojírenského tak i elektrotechnického. V další fázi výuky je cílem dosáhnout vyšší samostatnosti.

Výuka je již z principu zaměřena a vedena prakticky a je realizována ve vhodně vybavených dílnách a laboratořích, žáci jsou podle potřeby rozděleni do skupin.

V části předmětu, která svým charakterem spadá do praktického vyučování, si žáci osvojují praktické dovednosti, ve kterých aplikují teoretické vědomosti ze stejného či ostatních předmětů. V rámci cvičení řeší konkrétní odborné problémy a situace, které budou řešit i v reálném prostředí za stejných či obdobných podmínek. Jedná se vždy o získání odborných kompetencí, které žáci uplatní v budoucím zaměstnání.

Rozdělení učiva v jednotlivých ročnících

Rozdělení učiva do jednotlivých ročníků je uvedeno v jednotlivých učebních plánech v 6. části školního vzdělávacího programu.

Hodnocení výsledků žáků

Hodnocení se bude řídit klasifikačním řádem, který je součástí školního řádu. Při pololetní a závěrečné klasifikaci budou vyučující vycházet nejen z výsledků písemného a ústního zkoušení, ale i z celkového přístupu žáka k vyučovacímu procesu a k plnění studijních povinností. Zohledňování budou žáci se specifickými poruchami učení dle platné legislativy.

Kritériem hodnocení žáků je především:

- úroveň znalostí a hloubka porozumění učivu,
- schopnost aplikace učiva na konkrétní případy,
- schopnost vypracovat, případně obhájit řešení praktických úkolů a úloh.

Mezipředmětové vztahy

Předmět navazuje praktickou výukou na odborné teoretické předměty, i na jiné předměty praktického vyučování, které již žáci absolvovali a na již získané dovednosti z těchto předmětů.

Rozvoj klíčových kompetencí a průřezových témat

Předmět se podílí zejména na rozvoji těchto kompetencí

Kompetence k učení: žák dokáže samostatně pracovat na zadaném úkolu, přijímá odpovědnost za své rozhodování, jednání.

Kompetence k řešení problémů: žák si osvojuje dovednost řešit a analyzovat technické problémy. Určuje samostatně podstatné rysy problému, navrhuje a zvažuje různé možnosti řešení s ohledem na výhody a nevýhody pro daný konkrétní problém a navrhuje optimální řešení, určuje vhodné metody a postupy realizace zvoleného řešení.

Provádí základní úkony při práci na zařízeních strojírenského i elektrotechnického charakteru při současném přísném dodržování pravidel bezpečnosti práce. Zná zásady a je kompetentní poskytnout první pomoc při zásahu elektrickým proudem, či jiném druhu pracovního úrazu.

Komunikativní kompetence: žák dbá na správné vyjadřování a dodržování správného odborného názvosloví. K verbální komunikaci přistupuje ve vybraných tematických celcích. Dovede komunikovat uvnitř pracovního kolektivu a s jeho okolím,

tj. umí se ústně, písemně a graficky vyjadřovat, s porozuměním reagovat na verbální i grafické informace, umí je vysvětlit a znázornit problém.

Personální a sociální kompetence: žák se učí spolupracovat s druhými osobami na dosažení kolektivního cíle, přijímat a nést odpovědnost za vlastní práci i za práci ostatních. Dodržuje zadané pracovní metody a organizuje vlastní činnost tak, aby odpovídala časovému rozvržení i požadované kvalitě.

Kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám: žák zdokonaluje vlastní výkonnost, vyplývající z nabytých znalostí a dovedností. Používá zadaných pracovních metod a organizuje vlastní činnost tak, aby odpovídala časovému rozvrhu i požadované kvalitě práce. To uplatňuje při základních montážních úkonech mechanických, elektronických, či fluidních celků včetně jejich oživování a diagnostiky poruch.

Žák je kompetentní ke kvantitativnímu řešení komplexních praktických úloh a situací, ke kterým běžně dochází v oblasti pracovní náplně jeho profese. Uplatňuje řešení návrhů projektů uvedených systémů a soustav.

Matematické kompetence: žák provádí matematické operace a výpočty, při různých návrhových výpočtech elektrotechnických a elektronických obvodů. Aplikuje zásady logiky při vytváření programů pro programovatelné automaty a celé automatizované systémy. Provádí a využívá grafické znázornění reálné situace.

Kompetence využívat prostředky informačních a komunikačních technologií a pracovat s informacemi: žák používá prostředky výpočetní techniky k řešení zadaných úloh. Současně mu tyto prostředky slouží jako zdroj informací, zejména při vyhledávání řešení, problémových stavů.

Uplatnění průřezových témat v rámci předmětu

Člověk v demokratické společnosti: žáci jsou v rámci výuky vedeni k zodpovědnosti, k samostatné tvořivé práci i práci v týmu, k zodpovědnosti a k relevantnímu hodnocení výsledků své práce i práce ostatních žáků. V součinnosti s prezentačním softwarem se žáci učí přednášet své výsledky a své názory ostatním lidem.

Člověk a životní prostředí: žáci jsou vedeni k využívání moderních technologií, které šetří energii a jsou ohleduplné k životnímu prostředí.

Člověk a svět práce: předmět přispívá k jejich schopnosti pracovat s novými technologiemi a zvyšuje tak jejich možnost uspět na současném trhu práce.

Informační a komunikační technologie: žáci při řešení některých úloh využívají prostředků ICT zejména se specializovaným programovým vybavením používaným v praxi. Formují tak návyk nezbytnosti využívání prostředků ICT v odborné praxi.