

6. část – učební plány odborných vzdělávacích předmětů

INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE	2
TECHNICKÁ DOKUMENTACE	5
POČÍTAČOVÉ NAVRHOVÁNÍ	8
MECHANIKA	11
STROJÍRENSKÁ TECHNOLOGIE	14
ZÁKLADY METROLOGIE	27
STAVBA A PROVOZ STROJŮ.....	29
ELEKTROTECHNIKA A ELEKTRONIKA	34
AUTOMATIZACE	38
KONSTRUKCE A ERGONOMIE V LETECTVÍ.....	41
TECHNOLOGIE LETECKÉ VÝROBY	43
ČÁSTI A MECHANISMY LETADEL	45
CAD/CAM V LETECKÉM PRŮMYSLU	47
DESIGN A ERGONOMIE VOZIDEL.....	50
KONSTRUKCE VOZIDEL	52
CAD V KONSTRUKCI VOZIDEL.....	55
PRAXE	58

školní vzdělávací program		Konstrukce dopravních prostředků						
zaměření oboru		-						
předmět	INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE							
platnost předmětu od	1. 9. 2015		počínaje ročníkem				1.	
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem				-	
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	0	3	0	0	0	0	0	0
celkem hodin v ročníku	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	0	102	0	0	0	0	0	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 1. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod do ICT - terminologie v oblasti ICT	4 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí význam výpočetní techniky - vyjmenuje a popíše chronologický vývoj výpočetní techniky - zná základní části počítače a umí popsat jejich činnost 	<ul style="list-style-type: none"> - historie výpočetní techniky - hardware a software PC - ochrana dat před zničením, nebo zneužitím
Operační systémy	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje druhy operačních systémů - vysvětlí strukturu dat a práci s nimi - vyjmenuje základní operační systémy dělené podle druhu licence - vysvětlí možnosti uživatelského nastavení operačních systémů - zná základní programy pro komprimaci dat a umí vysvětlit systém a účel komprimace - je schopen instalovat aplikační software - pracuje s nápovědou a manuálem 	<ul style="list-style-type: none"> - rozdělení a hierarchie operačních systémů - souborové systémy, adresáře - operační systém na bázi Windows: <ul style="list-style-type: none"> - nastavení a přizpůsobení operačního systému - aplikace dodávané s operačním systémem - souborové manažery - komprese dat - operační systém na bázi Linux: <ul style="list-style-type: none"> - nastavení a přizpůsobení operačního systému - aplikace dodávané s operačním systémem
Informační zdroje a sítě	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí pojem internet - využívá možností internetu - volí vhodné informační zdroje pro vyhledávání - vyjmenuje druhy sítí a jejich protokoly - orientuje se v nalezených informacích, vhodně je třídí a zpracovává 	<ul style="list-style-type: none"> - správa sítí (IP, MAC adresy,...) - vyhledávání zdrojů na internetu - elektronická pošta - služby internetu (FTP, webhosting, apod.) - komunikační prostředky (telefonie, videokonference, chat apod.)
Prezentační software	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí princip a výhody formátování 	<ul style="list-style-type: none"> - formátování objektů a textu

<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí postup nastavení pohybu a času prezentace - nastavuje tisk, exportuje data a tiskne prezentace 	<ul style="list-style-type: none"> - vkládání objektů - nastavení časování a animací - export a tisk prezentace
Textový editor	16 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí výhody stylů textu a formátování - vytváří a edituje seznamy, tabulky a objekty - vytváří a edituje matematické vzorce - nastavuje tisk, exportuje data, tiskne a publikuje dokumenty 	<ul style="list-style-type: none"> - psaní textu, pravopis - formátování textu - šablony - vkládání objektů (kliparty, obrázky, grafy, apod.) - tabulky - editor rovnic - export a tisk dokumentu
Tabulkový editor	16 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vytváří plnohodnotné vzorce a tabulky - vysvětlí princip a výhody formátování - filtruje a třídí potřebná data - vytváří a edituje přehledné grafy - umí vytvořit a použít jednoduché makro - nastavuje tisk, exportuje data 	<ul style="list-style-type: none"> - struktura tabulek, typy dat - formátování tabulek - funkce a vzorce - filtrování a třídění - grafy - makra - kontingenční tabulky - export, import a tisk dat
Databáze	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí princip a realizaci jednoduché databáze - třídí, filtruje a vyhledává data v databázích - exportuje a importuje data 	<ul style="list-style-type: none"> - struktura a funkce databází - práce s položkami databáze - formuláře, sestavy, dotazy, relace - vyhledávání a filtrování dat - export a import dat, tisk
Grafické editory	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje základní pojmy z oblasti počítačové grafiky a barevné modely - zná rozdíly mezi vektorovou a rastrovou grafikou - vysvětlí princip komprimace grafických dat - navrhne vhodné využití programů pro práci s grafikou v konkrétních případech 	<ul style="list-style-type: none"> - typy a formáty grafiky, - barevné modely - principy komprimace grafických dat, - nástroje pro práci s grafikou - editace grafických objektů - export dat a tisk
Tvorba multimediálních dokumentů	22 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - rozumí základním pojmům z oblasti zpracování zvuku, videa a fotografie - orientuje se v programech pro zpracování zvuku, videa a fotografie - umísťuje ústřední motiv, zná pojem „zlatý řez“ - používá zoom dle zásad - ovládá základní techniky pro celkovou kompozici snímku - stříhá a spojuje audiotracky - nastavuje základní parametry zvuku 	<p>úpravy a kompozice snímku:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kompozice snímku - modifikace obrazu (otočení, zrcadlení, oříznutí, ...) - modifikace barev (kontrast, jas, gamma korekce, ...) - histogram - převzorkování obrazu - barevná hloubka - doostření, rozostření a vyhlazení obrazu

<ul style="list-style-type: none">- exportuje a importuje audiotracky do multimediálního dokumentu- stříhá a spojuje video- vkládá titulky- ozvučuje video- vkládá statické obrázky do videa- umí vytvořit jednoduchý multimediální dokument, vytváří HTML galerie	<p>zvuk:</p> <ul style="list-style-type: none">- stříh a spojování audiotracků- úprava hlasitosti- úprava barvy zvuku (basy, středy, výšky)- export a import <p>video:</p> <ul style="list-style-type: none">- stříh a spojování videa- prolínání a přechody scén- převzorkování videa- titulky, zvuk- další efekty (obrázek, ...) <p>prezentace multimediálních dokumentů:</p> <ul style="list-style-type: none">- zásady tvorby a prezentace multimediálních dokumentů
---	---

školní vzdělávací program		Konstrukce dopravních prostředků						
zaměření oboru		-						
předmět	TECHNICKÁ DOKUMENTACE							
platnost předmětu od	1. 9. 2015			počínaje ročníkem			1.	
aktualizace předmětu	-			počínaje ročníkem			-	
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	1	2	0	2	0	0	0	0
celkem hodin v ročníku	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	34	68	0	70	0	0	0	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 1. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod do technické dokumentace	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí úlohu technického kreslení ve strojírenství (v návaznosti na úvod do strojírenské technologie) - zachází zručně s kreslicími pomůckami - orientuje se v učebnici technického kreslení 	<ul style="list-style-type: none"> - význam a úkoly technické dokumentace - pomůcky pro technické kreslení
Normalizace v technickém kreslení	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí význam norem - orientuje se ve strojnických tabulkách v označování norem, zná druhy výkresů, formáty, rozlišuje druhy čar, měřítko zobrazování, skládá technické výkresy - používá technické písmo - vypracuje výkresový list s náležitostmi dle norem 	<ul style="list-style-type: none"> - význam a druhy norem - pravidla pro zpracování výkresové dokumentace
Technické zobrazování	24 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zobrazí základní geometrická tělesa - zobrazí jednoduché těleso ve všech pohledech - určí nutný počet pohledů pro jednoduché strojní součásti - dokáže správně volit řezy a průřezy těles a zobrazit je 	<ul style="list-style-type: none"> - pravoúhlé promítání - zobrazování jednoduchých a složených těles - procvičování kreslení nárysů, půdorysů a bokorysů - zobrazování řezů a průřezů
Kótování	24 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí význam kótování na technických výkresech a zásady kótování - vysvětlí základní pojmy jako, kóta, kótovací čára, pomocná čáry, odkazová čára, kótovací šipky - zvládne formální provedení a uspořádání kót dle stanovených 	<ul style="list-style-type: none"> - význam kótování na technických výkresech - základní pojmy - kótování průměrů, poloměrů, úhlů a oblouků - kótování čtyřhranů a šestihranů - kótování kuželovitosti, jehlanovitosti a úkosů

<ul style="list-style-type: none"> - pravidel - okótuje jednoduché strojní součásti s ohledem na jejich výrobu (v návaznosti na předmět praxe) 	<ul style="list-style-type: none"> - kótování zkosení a zaoblení hran - kótování děr a jejich roztečí
Předepisování struktury povrchu	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí význam struktury (drsnosti, jakosti povrchu) s ohledem na výrobu a funkčnost strojních součástí - vyhledá potřebné informace ve strojnických tabulkách - předepisuje strukturu povrchu na technických výkresech - vyplní popisové pole (rohové razítko), předepíše vhodný materiál a polotovar 	<ul style="list-style-type: none"> - metody hodnocení struktury povrchu - způsob předepisování struktury povrchu na výkresech - předepisování tepelného zpracování - poznámky uváděné nad popisovým polem
Předepisování přesnosti rozměrů (tolerování rozměrů)	27 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí význam tolerování, lícování a tolerančních soustav - vysvětlí základní pojmy - vyhledá ve strojnických tabulkách hodnoty úchylek a vypočítá mezní rozměry - graficky znázorní polohy tolerančních polí - určí druh uložení a graficky ho znázorní - předepisuje tolerance na technických výkresech - vysvětlí souvislosti mezi strukturou povrchu a stupněm přesnosti - vyhledá ve strojnických tabulkách doporučené způsoby vzájemného uložení součástí a předepíše je na technických výkresech 	<ul style="list-style-type: none"> - význam tolerování ve strojírenské výrobě - základní pojmy - tolerované a netolerované rozměry - značení úchylek, zapisování tolerancí na výkresech - druhy uložení - soustava jednotné díry - soustava jednotného hřídele
Předepisování přesnosti tvarů a polohy (geometrické tolerance)	5 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí význam tolerování tvaru a polohy - orientuje se v grafickém označování geometrických tolerancí - vyhledá ve strojnických tabulkách příslušné hodnoty a předepisuje je na technických výkresech 	<ul style="list-style-type: none"> - význam tolerování přesnosti tvarů a polohy ve strojírenské výrobě - základní pojmy - zapisování tolerancí na technických výkresech

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
technická dokumentace	10 hodin
- vytváří technické zprávy se správnou	- požadavky na textovou dokumentaci

<ul style="list-style-type: none"> formální úpravou - upravuje písemnosti v textových editorech - vytváří prezentace dle platných zásad 	<ul style="list-style-type: none"> - formální úprava technických zpráv - textový-tabulkový editor - prezentace
CAD – 2D knihovny a generátory	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vytváří výkresy sestav s pomocí generátorů součástí a mechanismů - využívá možností generátorů pro usnadnění návrhu 	<ul style="list-style-type: none"> - šroubové spoje - spojovací součásti - hřídele a ložiska - pojišťující prvky - profily - pružiny - převodové mechanismy
výkresy strojních součástí a jednoduchých sestav	50 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhne použití normalizovaných dílů v daných sestavách s využitím knihovny součástí - používá tabulky a normy pro vyhledání potřebných součástí pro vytváření výkresové dokumentace - vytváří výkresovou dokumentaci strojních součástí a sestav - vytváří kusovníky k sestavám 	<ul style="list-style-type: none"> - výkresy strojních součástí - výkresy sestav - kusovníky

školní vzdělávací program		Konstrukce dopravních prostředků						
zaměření oboru		-						
předmět	POČÍTAČOVÉ NAVRHOVÁNÍ							
platnost předmětu od	1. 9. 2015		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	2	0	0	0	0
celkem hodin v ročníku	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	0	68	0	70	0	0	0	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 1. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
2D – úvod a kreslení	16 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí význam nastavení jiného souřadného systému než globálního - navrhne zadávání souřadnic dle určené součásti - vysvětlí význam využití hladin při kreslení - navrhne vlastní hladiny a jejich vlastnosti dle součásti - vysvětlí možnosti, výhody a nevýhody využití funkcí ORTO, POLÁR a KROK - navrhne typy a počet objektů ke kompletaci součásti a nakreslí součást - vysvětlí výhody využití uchopování bodů - používá uchopovací režimy - používá modifikační příkazy - navrhne vhodné využití polí u rotačních a nerotačních součástí - navrhne vhodné šrafování součástí 	<ul style="list-style-type: none"> - verze (vč. CLOUD) - uživatelské prostředí, ovládání - nápověda a možnosti - souřadné systémy - hladiny a čáry - pomocné funkce (ORTO, polár,...) - dotazy - kreslící objekty - uchopení objektů - modifikace objektů - šrafování
2D – poznámky	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhne nastavení stylu textu dle potřebných parametrů - vysvětlí využití různých druhů kót - navrhne vhodné tolerování daného rozměru součásti - vysvětlí postup, výhody a nevýhody editace kót - navrhne vhodné značky svarů a strukturu povrchu 	<ul style="list-style-type: none"> - styly - text - kóty - tolerance - značky svarů a povrchu - odkazy
2D – vložení a publikování	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí funkci bloků a atributů - vysvětlí funkci referenčních bodů při vkládání objektů - vyjmenuje použití příkazu „čisti“ 	<ul style="list-style-type: none"> - bloky - atributy - příkazy (čisti) - nastavení tisku

- vysvětlí rozdíl mezi modelovým a výkresovým prostorem - nastavuje vlastnosti tisku a tiskne data	- tisk a publikování
3D – úvod, náčrt	6 hodin
- navrhne pomocí kreslicích příkazů vhodný tvar a velikost skicovaného objektu - vysvětlí princip funkce barev objektů a typu čar v náčrtu - určí vhodný typ vazeb pro použití v dané skici - navrhne správné zakótování dané skici s ohledem na správnou geometrii součásti	- verze - uživatelské prostředí, ovládání - nápověda a možnosti - projekty - kreslicí příkazy - pole - vazby - modifikační příkazy - kótování
3D – objemový modelář	24 hodin
- navrhne správný postup využití modelovacích příkazů a náčrtů pro kompletaci součásti - vytvoří model součásti - vysvětlí efekt použití funkcí zkosa a zaoblení v 3D modeláři, nikoliv v náčrtu - vysvětlí význam využití vlastností 3D modelu	- náčrty a vložení objektů - roviny, osy a geometrie modelu - modelovací příkazy - pole - modifikační příkazy - iPrvky - materiály - vlastnosti
3D – plechový modelář	6 hodin
- navrhne správný postup využití modelovacích příkazů a náčrtů pro kompletaci plechu - vytvoří model plechového dílu - vysvětlí význam využití vlastností 3D plechu	- náčrty - roviny, osy a geometrie modelu - styly plechu - rozvin - modelovací příkazy - razníky

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
3D - sestavy	20 hodin
- navrhne správné zavazbení mezi součástmi - sestaví sestavu z dostupných dílů - vysvětlí princip návrhu normalizovaných součástí za pomoci knihoven součástí - navrhne normalizované součásti pomocí knihoven	- náčrty a modely - vkládání součástí a sestav - vazby (pevné a pohyblivé) - modifikační příkazy (pole, kopie,...) - stavy součástí (potlačení, viditelnost,...) - knihovny součástí - rámové konstrukce - svary - vlastnosti - prezentace - správce dat

3D - výkresy	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhne správné pohledy a řezy k zobrazení dané součásti, nebo sestavy dle platných pravidel technického kreslení - navrhne správné zakótování dané součásti, nebo sestavy dle platných pravidel technického kreslení - navrhne rozměrové a geometrické tolerance zadaných požadavků na výrobek - vytvoří výkres 	<ul style="list-style-type: none"> - nastavení dokumentu - pohledy - náčrty - řezy - modifikace pohledů (přerušení, detaily...) - poznámky výkresu - kusovníky a pozice - vlastnosti - publikování a tisk
3D – generátory	20 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí postup návrhu a výpočtu rámu pomocí generátoru rámu - navrhne použití normalizovaných dílů v daných sestavách s využitím knihovny součástí - vysvětlí postup návrhu a výpočtu součásti pomocí knihovny součástí - vytváří sestavy a mechanismy s použitím generátorů 	<ul style="list-style-type: none"> - modely a sestavy - generátory - generátory mechanismů - nastavení, výpočty a reporty - externí generátory
3D – analýzy a schémata	18 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vytvoří schéma, určí podpory a zavede zatížení - určí materiálové vlastnosti modelu dle dané součásti - nastaví parametry analýzy - určí polohu a zavede pohyb do spoje - vysvětlí význam simulace dynamické analýzy 	<ul style="list-style-type: none"> - modely a sestavy - kinematická schémata (2D) - pevnostní analýza (2D a 3D) - dynamická analýza - reporty

školní vzdělávací program		Konstrukce dopravních prostředků						
zaměření oboru		-						
předmět	MECHANIKA							
platnost předmětu od	1. 9. 2015		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	2	0	0	0	0
celkem hodin v ročníku	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	0	68	0	70	0	0	0	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 1. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod	5 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - rozlišuje jednotlivé oblasti předmětu - aplikuje pohybové zákony (Newtonovy) na příklady a řešení úloh - vyjmenuje základní a odvozené jednotky SI, které se používají v mechanice, včetně jejich rozměrové kontroly a s nimi související fyzikální veličiny 	<ul style="list-style-type: none"> - členění mechaniky - pohybové zákony - jednotky SI - fyzikální veličiny
Statika	35 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - charakterizuje úkoly statiky, základní používané pojmy - určí výslednici sil a sílu pro rovnováhu rovinné soustavy sil se společným působištěm - určí výslednici sil a sílu pro rovnováhu rovinné soustavy sil neprocházejících jedním bodem - dovede vypočítat moment síly k bodu a moment silové dvojice - určí výsledky úloh početně i graficky - řeší vazbové síly u nosníků, statickou určitost a neurčitost - vysvětlí pojem rovnováha a těžiště - určí těžiště složené čáry a plochy složené ze dvou až tří základních útvarů - aplikuje zákon smykového tření na příkladech, vodorovné a nakloněné rovině - vysvětlí pojem samosvornost - vysvětlí pojem účinnosti na příkladech jednoduchých mechanismů 	<ul style="list-style-type: none"> - úvod - rovinné soustavy sil, výslednice - momenty sil - vazby, vazbové síly - těžiště a stabilita - statika jednoduchých mechanismů s pasivními odpory - rovnováha sil - opakování
Pružnost a pevnost	38 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí základní způsoby namáhání 	<ul style="list-style-type: none"> - úvod

<ul style="list-style-type: none"> - vyhledá v tabulkách dovolená napětí pro nejvíce používané materiály - posuzuje působení síly s ohledem na druh napětí vznikající v součástech - vysvětlí Hookův zákon, nakreslí tahový diagram oceli a litiny - dimenzuje součásti základních průřezů (kruh, trubka, obdélník) s ohledem na možné druhy zatížení - vypočítá výsledné napětí při kombinaci tah-ohyb, ohyb-krut - vysvětlí proč, a kde vznikají ve strojních součástech nebezpečná napětí a počítá je pomocí vrubového součinitele 	<ul style="list-style-type: none"> - vnitřní síly, napětí - Hookův zákon, dovolené napětí - druhy namáhání – vnitřní síly, napětí, deformace: - tah a tlak - aplikace na tyče a pruty - aplikace na soustavu prutů (Cremonův obrazec) - krut a smyk - ohyb – aplikace na konzolu, nosník na dvou podporách - složené namáhání - tvarová pevnost - opakování
---	--

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Opakování – Mechanika	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vypočítá silové účinky v rovinné soustavě - vypočítá těžiště - určí statiku jednoduchých mechanismů s úvahou pasivních odporů - vypočítá různá namáhání z pohledu PP - vypočítá tvarovou pevnost 	<ul style="list-style-type: none"> - rovinné soustavy sil - rovnováha - těžiště a stabilita - vazby – vazbové síly - mechanismy s pasivními odpory - aplikace různých druhů namáhání - tah, tlak, krut, smyk, ohyb - složené namáhání - tvarová pevnost
Hydromechanika	28 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vypočítá hydrostatický tlak, velikost a působíště tlakové síly - formuluje Archimédův a Pascalův zákon a aplikuje je na jednoduché příklady - počítá příklady s využitím rovnice kontinuity - vysvětlí výpočet polohové, tlakové a pohybové energie - vypočítá jednoduché příklady pomocí Bernoulliho rovnice - vypočítá obvodovou rychlost otvorem ve dně nádoby 	<ul style="list-style-type: none"> - rozdělení a vlastnosti tekutin - hydrostatika - tlak, tlaková síla - Pascalův zákon - Archimédův zákon - Aplikace hydrostatiky - hydrodynamika - rovnice kontinuity - Bernoulliho rovnice - Aplikace hydrodynamiky
Termomechanika	30 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - znázorní všech 5 vratných změn v p-V diagramu, určí vztah mezi tlakem a objemem - vysvětlí pojmy kapalinné, výparné a přehřívací teplo, kritický tlak a teplotu s použitím T-s diagramu vodní páry 	<ul style="list-style-type: none"> - definice teploty, tepla - plyny – vlastnosti - stavová rovnice - p-V diagramy - fáze hmoty – tuhá, kapalná, plynná - skupenská tepla

<ul style="list-style-type: none">- znázorňuje oběhy spalovacího motoru a kompresoru v p-V diagramech- vypočítá prostup tepla jednoduchou rovinnou stěnou- zná rovnice pro sdílení tepla vedením, prouděním a sáláním	<ul style="list-style-type: none">- T-s diagram vodní páry- tepelné oběhy- sdílení tepla
---	--

školní vzdělávací program		Konstrukce dopravních prostředků						
zaměření oboru		-						
předmět	STROJÍRENSKÁ TECHNOLOGIE							
platnost předmětu od	1. 9. 2015			počínaje ročníkem			1.	
aktualizace předmětu	-			počínaje ročníkem			-	
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	3	0	3	0	2	2	2	0
celkem hodin v ročníku	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	102	0	105	0	64	64	52	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 1. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod do strojírenské technologie	5 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí význam a úkoly strojírenské technologie - orientuje se v odborné učebnici a stručně popíše výrobní metody podle obrázků 	<ul style="list-style-type: none"> - význam a úkoly strojírenské technologie - rozdělení strojírenské technologie - stručný popis základních výrobních metod a postupů
Základní vlastnosti kovů a jejich zkoušení	21 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - rozdělí technické materiály a uvede příklady - popíše základní vlastnosti materiálů - vysvětlí vlastnosti fyzikální včetně příkladů a číselných hodnot - vysvětlí vlastnosti chemické - vysvětlí vlastnosti mechanické - popíše podrobně tahovou zkoušku včetně pracovního diagramu a vypočítá základní veličiny - popíše podrobně zkoušky tvrdosti a vysvětlí rozdíly mezi nimi - popíše a podrobně vysvětlí zkoušku vrubové houževnatosti včetně výpočtů - vysvětlí podrobně zkoušku opětovným namáháním včetně výpočtů a grafu - vysvětlí vlastnosti technologické - popíše zkoušky bez porušení materiálu pro zjišťování povrchových a vnitřních vad 	<ul style="list-style-type: none"> - základní rozdělení technických materiálů - základní vlastnosti technických materiálů - fyzikální vlastnosti - chemické vlastnosti - mechanické vlastnosti - zkoušky mechanické statické - zkoušky tvrdosti - zkoušky mechanické dynamické - vlastnosti technologické - zkoušky defektoskopické
Technické slitiny želez a základní rozdělení technického železa	22 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - nakreslí a popíše schéma výroby surového železa, ocelí a litin - popíše funkci výrobního zařízení - popíše způsoby zpracování ocelí a litin - popíše rozdělení ocelí, jejich vlastnosti 	<ul style="list-style-type: none"> - výroba surového železa - výroba ocelí, rozdělení, značení, použití - výroba litin, rozdělení, značení, použití

<ul style="list-style-type: none"> a použití - vysvětlí číselné označování ocelí dle norem a vyhledá materiály ve strojnických tabulkách - popíše rozdělení litin, jejich vlastnosti a použití - vysvětlí číselné označování litin dle norem a vyhledá materiály ve strojnických tabulkách - vyhledá ve strojnických tabulkách a správně určí polotovary včetně odpovídajících norem a označování rozměrů - určí hrubou hmotnost polotovarů 	
Prášková metalurgie	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí význam práškové metalurgie a popíše technologii výroby - Vysvětlí, co jsou slinuté karbidy, jejich chemické složení, vlastnosti, rozdělení a značení dle ISO a ČSN 	<ul style="list-style-type: none"> - význam práškové metalurgie - technologie výroby, základní materiály - slinuté karbidy
Neželezné kovy	15 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - objasní rozdílné vlastnosti neželezných kovů - popíše vlastnosti čistých kovů a jejich slitin - porovná vlastnosti neželezných kovů s vlastnostmi technického železa - popíše výrobu slitin na bázi Cu, uvede jejich vlastnosti, rozdělení, použití a označování dle norem - popíše výrobu slitin na bázi Al, uvede jejich vlastnosti, rozdělení, použití a označování dle norem - vyjmenuje slitiny na bázi Ti, Ni, Zn, Sn, Pb, Ag, popíše jejich vlastnosti a použití - vyhledá materiály ve strojnických tabulkách a správně předepíše normu 	<ul style="list-style-type: none"> - čisté kovy a jejich vlastnosti - slitiny, jejich výroba a vlastnosti - měď a její slitiny, rozdělení, vlastnosti, značení dle norem, použití - hliník a jeho slitiny, rozdělení, vlastnosti, značení dle norem, použití - slitiny ostatních technicky důležitých kovů, rozdělení, vlastnosti, značení dle norem, použití
Vybrané perspektivní materiály	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše základní rozdíly mezi jednotlivými materiály a stručně je charakterizuje 	<ul style="list-style-type: none"> - oceli pro vysokonamáhané konstrukce - oceli maraging - superslitiny - kompozitní materiály - biomateriály - inteligentní materiály
Nekovové materiály	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - uvede rozdělení plastů, popíše jejich vlastnosti, použití a zpracování - vyjmenuje a charakterizuje všechny ostatní nekovové technické materiály, 	<ul style="list-style-type: none"> - plasty - ostatní nekovové materiály

kteřé se používají ve strojírenství	
Povrchová úprava a ochrana proti korozi	7 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - definuje pojem koroze - vysvětlí rozdělení koroze podle hledisek - vysvětlí význam ochrany kovů před korozi z hospodářského hlediska - popíše základní způsoby povrchových úprav 	<ul style="list-style-type: none"> - koroze kovů a slitin - ochrana proti korozi - povrchová úprava chemická - pokovování - povlaky barev, laků, plastů - smaltování

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Základy metalografie	22 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí význam metalografie, jako vědního oboru - popíše a vysvětlí základní pojmy spojené s metalografií - nakreslí a popíše křivky ohřevu a ochlazování čistých polymorfních a nepolymorfních kovů - nakreslí a vysvětlí rovnovážné diagramy slitin s rozdílnou rozpustností v pevném stavu - nakreslí rovnovážný diagram Fe-Fe₃C a vysvětlí jeho význam - popíše a vysvětlí všechny strukturní složky ocelí a litin 	<ul style="list-style-type: none"> - význam metalografie - základní pojmy - křivky ohřevu a ochlazování čistých kovů - rovnovážné diagramy slitin - rovnovážný diagram Fe- Fe₃C - strukturní složky technického železa
Tepelné zpracování ocelí a litin	25 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - naváže na vědomosti z metalografie a vysvětlí význam a důležitost tepelného zpracování ve strojírenské výrobě - rozdělí tepelné zpracování a definuje průběh tepelného zpracování dle teplotních diagramů - vysvětlí význam a účel žíhání a popíše základní druhy, zakreslí pásma žíhacích teplot do rovnovážného diagramu - popíše způsoby žíhání litin - vysvětlí význam kalení a popíše základní strukturní přeměny - zakreslí pásmo kalících teplot do rovnovážného diagramu - nakreslí a popíše IRA a ARA diagramy - popíše základní druhy kalení - vysvětlí postup povrchového kalení - vysvětlí význam popouštění a popíše 	<ul style="list-style-type: none"> - význam tepelného zpracování - základní druhy tepelného zpracování, diagramy tepelného průběhu - žíhání, definice, účel, rozdělení, základní způsoby - kalení, definice, účel, rozdělení, základní způsoby - povrchové kalení, definice, účel, základní způsoby - popouštění, definice, účel, rozdělení, základní způsoby - chemicko-tepelné zpracování, definice, účel, rozdělení, základní způsoby -

<p>základní druhy popuštění pro konstrukční a nástrojové ocelí</p> <ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí význam chemicko-tepelného zpracování a popíše základní druhy, použití - aplikuje teoretické znalosti na příkladu zpracování návodky pro tepelné zpracování konkrétní oceli, určí teploty kalení a popuštění, časy ohřevu, výdrže a ochlazování a zpracuje příslušný graf tepelného zpracování 	
Slévárství	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - definuje výrobu odlitků - vyjmenuje základní slévárenské materiály - nakreslí a popíše pracovní schéma výroby odlitků - vysvětlí základní pojmy ve slévárství - popíše postup výroby jednoduché netrvalé slévárenské formy pro odlitek s dutinou - vysvětlí rozdíl mezi hrubým a surovým odlitkem - navrhne vhodný způsob tepelného zpracování odlitků - navrhne vhodný způsob kontroly odlitků na vnější a vnitřní vady - vysvětlí a popíše způsoby tlakového lití, lití do skořepin, lití na vytavitelné modely, odstředivého lití 	<ul style="list-style-type: none"> - význam a historie slévárství - schéma pracovního postupu výroby odlitků - základní pojmy slévárství - výrobní postup zhotovení pískové formy pro odlitek s dutinou - úprava odlitků, tepelné zpracování, kontrola - zvláštní způsoby lití
Svařování a pájení	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - definuje svařování a pájení a význam pro strojírenství - vysvětlí základní pojmy - nakreslí schéma rozdělení svařování - popíše svařování tavné a podrobně vysvětlí způsoby svařování plamenem, elektrickým obloukem, laserem, elektronovým paprskem a plazmou - popíše svařování tlakové a podrobně vysvětlí způsoby svařování elektrickým odporem, třením a indukční - popíše moderní způsoby svařování, tlakem za studena, ultrazvukem - definuje pájení, popíše základní druhy pájení a jejich použití - vysvětlí rozdíl mezi svařováním a pájením, vysvětlí použití 	<ul style="list-style-type: none"> - charakteristika svařování a rozdělení svařování - základní pojmy - svařování tavné - svařování tlakové - svařování za působení tlaku - pájení
Tváření za tepla	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí pojmy tvárnost a rozdělení 	<ul style="list-style-type: none"> - definice, rozdělení

<ul style="list-style-type: none"> - tváření za tepla a za studena - nakreslí rovnovážný diagram Fe-Fe₃C a zakreslí do něj pásmo tvářecích teplot, popíše strukturní složky - vysvětlí způsoby ohřevu materiálů a na čem závisí - vysvětlí princip válcování a popíše postup výroby polotovarů válcováním - vysvětlí základní pojmy a nakreslí schematické obrázky - podrobně popíše a vysvětlí výrobu profilů, plechů, drátů a trubek - vysvětlí výrobu polotovarů válcováním za tepla a tažením za studena - vysvětlí princip kování a popíše pomůcky a zařízení - podrobně vysvětlí základní druhy kování, jejich rozdělení na ruční a strojní - definuje pojem zápustka a nakreslí schematický tvar zápustky včetně výronku s ohledem na konstrukční zásady - vysvětlí postup výroby výkovku v zápustce otevřené a uzavřené - popíše používané stroje 	<ul style="list-style-type: none"> - základní pojmy - pásmo tvářecích teplot - zařízení pro ohřev materiálů - válcování, definice, polotovary, druhy válců, válcovacích stolic, válcovací tratě - výroba profilů - výroba plechů - výroba drátů - výroba trubek - kování, definice, rozdělení - zařízení kováren - kování ruční - kování strojní - kování zápustkové
<p>Tváření za studena</p>	<p style="text-align: right;">15 hodin</p>
<ul style="list-style-type: none"> - definuje tváření za studena - rozdělí práce lisovací techniky a vysvětlí pojmy stříhání, tváření plošné a objemové - nakreslí a charakterizuje nástroj jednoduchý, postupový, sloučený a sdružený - vysvětlí výrobu výstřižků, definuje základní pojmy, navrhne nástřihový plán, polotovar, vypočítá koeficient využití materiálů, vypočítá velikost odpadu, vypočítá velikost střižné síly - vysvětlí výrobu výlisků, definuje základní pojmy, vypočítá velikost rozvinuté délky polotovaru, vysvětlí pojem neutrální osa a úhel odpružení - vysvětlí výrobu výtažků, definuje základní pojmy, určí velikost polotovaru početně a graficky, určí koeficienty tažení, navrhne počet tahů, početně je zkontroluje, vypočítá velikost tažné síly - vysvětlí výrobu protlačků, definuje 	<ul style="list-style-type: none"> - charakteristika, základní práce, rozdělení - druhy nástrojů - stříhání - ohýbání - tažení - protlačování - ražení

protlačování dopředné, zpětné a kombinované - vysvětlí výrobu součástí ražením	
Základy třískového obrábění	11 hodin
- definuje způsob výroby strojních součástí třískovým obráběním - vysvětlí, co je to řezný pohyb, z čeho se skládá - nakreslí a popíše soustružnický nůž a vysvětlí geometrii břitu - pojmenuje jednotlivé úhly a vysvětlí jejich funkci při obrábění - popíše materiály používané pro výrobu nástrojů - popíše a vysvětlí řezné podmínky - vysvětlí a vypočítá řeznou sílu, výkon a příkon stroje - procvičí výpočet u konkrétních příkladů - objasní pojem obrobitelnost, její význam a dokáže určit ze strojnických tabulek obrobitelnost pro konkrétní zadané materiály	- definice, základní způsoby třískového obrábění - základní pojmy - řezný pohyb - břit nástroje - materiály nástrojů - řezné podmínky - řezná síla, výkon, příkon - obrobitelnost materiálů

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Soustružení	12 hodin
- charakterizuje soustružení, popíše hlavní a vedlejší řezné pohyby - vyjmenuje základní druhy prací na soustruhu, uvede příklady - vysvětlí rozdíl mezi hrubováním a soustružením na čisto - schematicky nakreslí univerzální hrotový soustruh a popíše funkce jeho základních částí - vyjmenuje a nakreslí druhy soustružnických nožů, jejich rozdělení, použití - vyhledá příslušné nože ve strojnických tabulkách a správně je označí podle norem - definuje řezné podmínky - vyhledá ve strojnických tabulkách optimální řezné podmínky, vypočítá neuvedené hodnoty a správně vyplní návodku pro soustružení	- charakteristika - druhy soustruhů - schéma a popis univerzálního hrotového soustruhu - typy soustružnických nožů - řezné podmínky - základní práce

Vrtání, vyhrubování, vystružování, zahlubování	9 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše základní způsoby zhotovování otvorů, nakreslí obrázky a vysvětlí souvislosti mezi požadovanou drsností a přesností vyráběných otvorů - rozdělí, charakterizuje a popíše jednotlivé stroje - rozdělí, popíše, schematicky nakreslí a charakterizuje jednotlivé nástroje - vyhledá nástroje ve strojnických tabulkách a správně předepíše jejich označování podle norem - definuje řezné podmínky - vyhledá ve strojnických tabulkách řezné podmínky pro vrtání, vyhrubování, vystružování a zahlubování, vypočítá otáčky a hodnoty zapíše pro příslušné návodky - vypracuje technologický postup do návodky pro konkrétní součást 	<ul style="list-style-type: none"> - charakteristika - druhy vrtaček - nástroje, rozdělení - řezné podmínky - základní práce
Frézování	11 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - charakterizuje frézování, vysvětlí hlavní a vedlejší pohyby při frézování - nakreslí a popíše frézování sousledné a nesousledné, porovná je navzájem a uvede výhody a nevýhody použití - Rozdělí, charakterizuje a popíše jednotlivé stroje - rozdělí, popíše, schematicky nakreslí a charakterizuje jednotlivé nástroje - vyhledá nástroje ve strojnických tabulkách a správně předepíše jejich označování podle norem - definuje řezné podmínky - vyhledá ve strojnických tabulkách řezné podmínky pro frézování, vypočítá otáčky, posuv za minutu a hodnoty zapíše pro příslušné návodky - vysvětlí základní práce při frézování, jejich použití a nakreslí obrázky - popíše rozdíl mezi HSC, HPC a HFC obráběním 	<ul style="list-style-type: none"> - charakteristika frézování - druhy frézek - nástroje, rozdělení, značení - řezné podmínky - základní práce - suché a kvazisuché obrábění - vysokorychlostní (HSC) - vysokoproduktivní (HPC) - vysoceúběrové (HFC)
Protahování a protlačování	3 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - charakterizuje protahování a protlačování, vysvětlí hlavní a vedlejší pohyby - Rozdělí, charakterizuje a popíše jednotlivé stroje - rozdělí, popíše, schematicky nakreslí a 	<ul style="list-style-type: none"> - definice, rozdělení - druhy strojů - druhy nástrojů, popis jejich základních částí - řezné podmínky - základní práce

<ul style="list-style-type: none"> charakterizuje jednotlivé nástroje - vysvětlí pevnostní namáhání nástrojů - nakreslí protahovací trn a popíše jeho základní části - nakreslí příklady prací protahováním a protlačováním 	
Hoblování a obrázení	2 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - charakterizuje hoblování a obrázení, vysvětlí hlavní a vedlejší pohyby - rozdělí, charakterizuje a popíše jednotlivé stroje - rozdělí, popíše, schematicky nakreslí a charakterizuje jednotlivé nástroje - definuje řezné podmínky - vysvětlí základní druhy prací 	<ul style="list-style-type: none"> - definice, rozdělení - druhy strojů - druhy nástrojů - řezné podmínky - základní práce
Broušení	11 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - charakterizuje broušení, vysvětlí základní způsoby broušení a popíše hlavní a vedlejší pohyby pro broušení hrotové, bezhroté a rovinné - rozdělí, charakterizuje a popíše jednotlivé stroje, nakreslí schematicky stroje pro základní způsoby broušení - popíše výrobu brousících nástrojů - rozdělí, charakterizuje, popíše jednotlivé nástroje pro broušení - vyhledá ve strojnických tabulkách brousící nástroje a předepíše je podle normy, včetně všech označení a vysvětlí význam označení - definuje řezné podmínky - vyhledá ve strojnických tabulkách řezné podmínky pro broušení, a hodnoty zapíše do příslušné návodky 	<ul style="list-style-type: none"> - definice, rozdělení, základní způsoby broušení - druhy strojů, základní typy brusek - druhy nástrojů, jejich rozdělení, výroba - řezné podmínky - základní práce
Dokončovací metody obrábění	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - charakterizuje základní druhy dokončovacích metod obrábění - vysvětlí jejich použití s ohledem na tvar obráběných ploch, požadovanou drsnost a stupeň přesností - definuje jemné soustružení a frézování, popíše používané stroje a nástroje, použití - definuje honování, popíše používané stroje a nástroje, schematicky nakreslí princip práce, vysvětlí použití metody obrábění na příkladech - definuje superfinišování, popíše používané stroje a nástroje, schematicky nakreslí princip práce, 	<ul style="list-style-type: none"> - definice, rozdělení - jemné soustružení a frézování - honování - superfinišování - lapování - leštění

<p>vysvětlí použití metody obrábění na příkladech</p> <ul style="list-style-type: none"> - definuje lapování, popíše používané stroje a nástroje, vysvětlí použití metody na příkladech - vysvětlí rozdíl mezi lapováním, chemickým lapováním a vzájemným zalapováním, uvede příklady - definuje leštění, popíše používané stroje a nástroje, vysvětlí použití metody na příkladech 	
<p>Výroba závitů</p>	<p>5 hodin</p>
<ul style="list-style-type: none"> - popíše závit, vysvětlí základní pojmy, význam závitů, rozdělení, použití - popíše kreslení, kótování a označování závitů na technických výkresech na konkrétních příkladech - popíše způsoby výroby závitů ručně, popíše a nakreslí nástroje - popíše způsoby výroby závitů soustružením, popíše a nakreslí nástroje - popíše způsoby výroby závitů frézováním, popíše a nakreslí nástroje - popíše způsoby výroby závitů broušením, popíše a nakreslí nástroje - popíše způsoby výroby závitů tvářením, popíše a nakreslí nástroje - zhodnotí výhody a nevýhody výroby závitů třískovým obráběním a tvářením, vysvětlí použití jednotlivých způsobů - nakreslí průběh vláken v materiálu u obou způsobů výroby 	<ul style="list-style-type: none"> - definice základních pojmů - rozdělení závitů, jejich označování a použití - výroba závitů třískovým obráběním - výroba závitů tvářením
<p>Výroba ozubení</p>	<p>5 hodin</p>
<ul style="list-style-type: none"> - popíše funkci ozubených kol, - vysvětlí základní pojmy, rozdělení ozubených kol, použití - vypočítá základní rozměry ozubených kol, nakreslí obrázek dvou zubů a okótuje základní rozměry - popíše kreslení a kótování ozubených kol na technických výkresech na konkrétních příkladech - popíše a vysvětlí rozdíl mezi výrobou ozubených kol způsobem dělicím a odvalovacím - vysvětlí výhody a nevýhody obou způsobů a možnosti použití - popíše způsoby výroby frézováním 	<ul style="list-style-type: none"> - definice základních pojmů - výpočty základních rozměrů - způsob kreslení a kótování ozubených kol na technických výkresech - základní způsoby výroby ozubených kol - popis jednotlivých výrobních metod - způsoby tepelného zpracování ozubených kol

<p>dělicím způsobem, schematicky nakreslí, popíše stroje, nástroje, použití</p> <ul style="list-style-type: none"> - popíše způsoby výroby frézováním odvalovacím způsobem, schematicky nakreslí, popíše stroje, nástroje, použití - popíše způsoby výroby obrážením dělicím způsobem a odvalovacím způsobem schematicky nakreslí, popíše stroje, nástroje, použití - popíše způsoby výroby protahováním, schematicky nakreslí, popíše stroje, nástroje, použití - popíše způsoby výroby broušením dělicím způsobem a odvalovacím způsobem, schematicky nakreslí, popíše stroje, nástroje, použití - navrhne a popíše vhodné způsoby tepelného zpracování ozubených kol s ohledem na volbu materiálů 	
---	--

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník - CVIČENÍ	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
<p>Návrh nástrojů lisovací techniky</p>	21 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - nakreslí podle slovního zadání výrobní výkres dané součástky se všemi náležitostmi nutnými pro výrobu, nebo použije výkresy nakreslené v předmětu technické kreslení - doplní chybějící informace na výrobním výkrese součásti, zohlední změny - používá k technické práci strojnické tabulky, doplňky ke strojnickým tabulkám, učebnice odborných předmětů, katalogy strojů - vypočítá všechny potřebné hodnoty - ověří vypočítané hodnoty pomocí grafických metod - zpracovává informace, navrhuje řešení a volí optimální možnosti - zapíše hodnoty do příslušných návodek a tabulek - sestaví a nakreslí z určených a vypočítaných hodnot grafy - nakreslí sestavy nástrojů a zpracuje kusovníky 	<ul style="list-style-type: none"> - nástroje pro lisovací techniku

- zpracuje celou výrobní dokumentaci pomocí výpočetní techniky	
Návrh výrobní dokumentace pro tepelné zpracování	9 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - používá k technické práci strojnické tabulky, doplňky ke strojnickým tabulkám, učebnice odborných předmětů, katalogy strojů - vypočítá všechny potřebné hodnoty - ověří vypočítané hodnoty pomocí grafických metod - zpracovává informace, navrhuje řešení a volí optimální možnosti - zapíše hodnoty do příslušných návodek a tabulek - sestaví a nakreslí z určených a vypočítaných hodnot grafy 	- výrobní dokumentace pro tepelné zpracování
Návrh výrobní dokumentace pro třískové obrábění	34 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - nakreslí podle slovního zadání výrobní výkres dané součástky se všemi náležitostmi nutnými pro výrobu, nebo použije výkresy nakreslené v předmětu technické kreslení - doplní chybějící informace na výrobním výkrese součásti, zohlední změny - používá k technické práci strojnické tabulky, doplňky ke strojnickým tabulkám, učebnice odborných předmětů, katalogy strojů - vypočítá všechny potřebné hodnoty - ověří vypočítané hodnoty pomocí grafických metod - zpracovává informace, navrhuje řešení a volí optimální možnosti - zapíše hodnoty do příslušných návodek a tabulek - sestaví a nakreslí z určených a vypočítaných hodnot grafy - nakreslí sestavy nástrojů a zpracuje kusovníky - zpracuje celou výrobní dokumentaci pomocí výpočetní techniky 	<ul style="list-style-type: none"> - vrtání - frézování - soustružení - broušení

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO

Kalibry	4 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí základní pojmy tolerování na konkrétním příkladu - vyhledá ve strojnických tabulkách úchytky a vypočítá základní rozměry, graficky zakreslí toleranční pole a zakótuje všechny hodnoty - vyhledá v doplňcích ke strojnickým tabulkám vzorce pro výpočet základních rozměrů kalibrů (DSN, DSO, ZS) - vypočítá základní rozměry a graficky je zakreslí - vyhledá ve strojnických tabulkách vhodné materiály pro výrobu kalibrů a zvolí vhodný způsob tepelného zpracování 	<ul style="list-style-type: none"> - základní pojmy tolerování - výpočty základních rozměrů kalibrů válečkových a třmenových - grafické znázornění základních rozměrů - vhodné materiály pro výrobu kalibrů a jejich vhodné tepelné zpracování
Přípravky	15 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí význam přípravků ve strojrenské výrobě - popíše jejich výhody, uvede příklady z praxe - rozdělí přípravky podle použitelnosti, podle charakteru výrobních operací, podle způsobu upínání - popíše na jednoduchém náčrtu základní části přípravku - popíše funkci tělesa přípravku - popíše funkci opěrných a ustavovacích prvků, vyhledá příklady ve strojnických tabulkách - vysvětlí význam vodících prvků - charakterizuje pevná a nástrčná vrtací pouzdra - vyhledá příslušná pouzdra ve strojnických tabulkách - vypočítá toleranci pro rozteče otvorů vrtacích pouzder ve vrtacím přípravku - vypočítá vůle mezi nástrojem a pouzdem - vypočítá vůle mezi jednotlivými pouzdry - procvičí výpočty na konkrétních zadaných příkladech - popíše funkci upínacích prvků - nakreslí jednoduché obrázky jednotlivých částí přípravku 	<ul style="list-style-type: none"> - význam a účel přípravku ve strojírenství - rozdělení přípravků - základní části přípravků - tělesa přípravků - opěrné a ustavovací prvky přípravků - vodící prvky přípravků - volba vhodných vrtacích pouzder a výpočet tolerancí na vrtacích přípravcích - upínací prvky přípravků
Speciální technologie obrábění	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše specifika strojů pro mikrofrézování ovlivňující přesnost 	<ul style="list-style-type: none"> - mikroobrábění - specifika strojů pro mikroobrábění

<p>výroby</p> <ul style="list-style-type: none"> - popíše možnosti výroby na těžkých obráběcích strojích opatřených nutným příslušenstvím - popíše možnosti víceosého obrábění těžkých obrobků 	<p>z hlediska přesnosti výroby</p> <ul style="list-style-type: none"> - obrábění rozměrných výrobků (těžké obráběcí stroje) - technologické možnosti těžkých obráběcích strojů - víceosé obrábění rozměrných výrobků
Stroje pro nekonvenční obrábění	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše principy jednotlivých nekonvenčních technologií obrábění - vyjmenuje druhy laserů a popíše jejich vlastnosti - vyjmenuje druhy obrábění vodním paprskem a popíše rozdíly - definuje typy výrobků vyrobitelné jednotlivými technologiemi 	<ul style="list-style-type: none"> - elektro-erozivní obrábění (EDM) - elektro-chemické obrábění (ECM) - obrábění laserem (LBM), druhy laserů - obrábění plazmou (PBM) - obrábění vodním paprskem (WJM) - obrábění vodním paprskem s abrazivní příměsí (AJM)
Automatizace technologických pracovišť	17 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje druhy robotů a možnosti jejich použití - nakreslí základní varianty robotů a popíše jejich manipulační možnosti - nakreslí a popíše manipulační hlavice - rozdělí a popíše úrovně NC řízení (NC, CNC a DNC) - vysvětlí pojem pružnost výroby u pružných výrobních systémů (PVS) - popíše jednoúčelové stroje z hlediska možností a flexibility výroby 	<ul style="list-style-type: none"> - uplatnění a členění robotů - kinematika a základní typy robotů - konstrukční řešení robotů - pracovní hlavice robotů - jeřáby a manipulátory - NC, CNC a DNC řízení - systémy AVN a AVO - pružné výrobní systémy - automatické výrobní linky - jednoúčelové výrobní stroje

školní vzdělávací program		Konstrukce dopravních prostředků						
zaměření oboru		-						
předmět	ZÁKLADY METROLOGIE							
platnost předmětu od	1. 9. 2015			počínaje ročníkem			1.	
aktualizace předmětu	-			počínaje ročníkem			-	
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	0	0	0	0	0	0	0	3
celkem hodin v ročníku	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	0	0	0	0	0	0	0	78

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Metrologie a řízení jakosti	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zná základní zásady a normy v oblasti - řízení a certifikace výrobků 	<ul style="list-style-type: none"> - význam metrologie - instituce činné v metrologii - jakost produktu - znaky jakosti a jejich chování - rozdělení produktů z hlediska typů certifikace - požadavky na jakost a ochrana spotřebitele - systémy jakosti
Zpracování měření	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zapisuje, zpracovává a vyhodnocuje - výsledky měření - využívá k uvedeným činnostem výpočetní - techniku s příslušnými aplikačními - programy - uplatňuje při měřeních znalost základů - metrologie a teorie chyb 	<ul style="list-style-type: none"> - vlivy na přesnost výsledku - rozdělení měření a měřidel - volba vhodné metody - volba vhodných měřidel - zpracování naměřených hodnot - teorie chyb
Měření fyzikálních veličin	18 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - měří teplotu, tlak, vlhkost a ostatní - fyzikální veličiny - v případě potřeby provádí předepsané - korekce naměřených hodnot - sestavuje korekční křivky - volí vhodné přístroje k měření 	<ul style="list-style-type: none"> - způsoby měření teploty, rozdělení teploměrů - způsoby měření tlaku - ověřování manometrů, korekční křivka - způsoby měření vlhkosti - způsoby měření hmotnosti - způsoby měření hustoty tuhé látky
Měření úhlů, délek, tvarů	18 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - měří s potřebnou přesností délky různými - měřidly a měřicími přístroji - měří úhly, tvary, vzájemnou polohu ploch a prvků - měří a kontroluje jakost povrchu 	<ul style="list-style-type: none"> - rozdělení měřidel - způsoby měření délek - způsoby měření úhlů a tvarů, - vzájemné polohy ploch a prvků - kalibry - kontrola strojní součásti - způsoby měření a kontroly jakosti

	povrchu
Kontrola jakosti strojních součástí a nástrojů	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - provádí kontrolu strojních součástí - výsledky kontroly vyhodnocuje - porovnáním s příslušnou normou 	<ul style="list-style-type: none"> - kontrola závitů - kontrola ozubených kol - kontrola řezných nástrojů - plánování jakosti výrobků (FMEA - analýza možných vad a jejich příčin) - monitorování jakosti (SPC – statistická procesní regulace)
Zjišťování mechanických a technologických vlastností materiálů	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyhodnocuje základní veličiny - mechanických vlastností materiálu - na základě naměřených hodnot - vyjmenuje a charakterizuje zkoušky technologických vlastností materiálu 	<ul style="list-style-type: none"> - statické zkoušky - dynamické zkoušky - zkoušky tvrdosti - technologické zkoušky
Měření vlastností provozních materiálů	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - charakterizuje vlastnosti provozních materiálů - měří veličiny charakterizující - vlastnosti provozních materiálů 	<ul style="list-style-type: none"> - měření hustoty kapaliny - měření viskozity - kalorimetrické zkoušky

školní vzdělávací program		Konstrukce dopravních prostředků						
zaměření oboru		-						
předmět	STAVBA A PROVOZ STROJŮ							
platnost předmětu od	1. 9. 2015			počínaje ročníkem			1.	
aktualizace předmětu	-			počínaje ročníkem			-	
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	0	0	3	0	2	2	2	0
celkem hodin v ročníku	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	0	0	105	0	64	64	52	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Strojní součásti a spoje	80 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhuje tvar, rozměry a materiál základních strojních součástí, prvků a součástí konstrukcí - orientuje se ve strojnických tabulkách, kde vyhledává normy, rozměry, tepelné zpracování a povrchové úpravy strojních součástí - hodnotí a volí správné spojení strojních součástí podle jejich funkce - posuzuje zvolené součásti podle jejich využití pro konkrétní případy řešení - vypočítá správné velikosti spojovacích součástí, jejich počet a způsob zajištění - volí správný druh nerozebiratelného spoje s ohledem na rozměry, počet dílů spoje, velikost přesahu a působící zatížení - posuzuje vhodnost různých možností utěšňování spojů, utěšňování pohybujících se součástí a volí prvky k utěšňování - konstruuje strojní součásti, prvky konstrukcí a jednoduchá sestavení - sestavuje rozpisku – nastavbu rohového razítka podle normalizovaných zásad 	<ul style="list-style-type: none"> - šroubové spoje - kolíkové a čepové spoje - spoje hřídele s nábojem - nýtové spoje - svarové spoje - lepené a pájené spoje
Potrubí a armatury	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje části potrubí a armatury - vysvětlí účel potrubí - popíše druhy a možnosti spojování trubek 	<ul style="list-style-type: none"> - části - základní veličiny - účel - druhy a spojování trubek - armatury

Pružiny	15 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zná základní druhy pružin a jejich rozdělení podle tuhosti - posuzuje vhodnost použití dané pružiny do konkrétního konstrukčního prvku podle charakteristiky pružiny 	<ul style="list-style-type: none"> - rozdělení - funkce - druhy a materiál

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Hřídele	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - posuzuje vhodnost použití hřídele nosného či hybného - kontroluje početně, zda navrhovaný hřídel pevnostně vyhovuje - řeší uložení hřídele do ložisek, jejich fixaci, utěsňování vnitřního prostoru, mazání - navrhuje podle zadaných parametrů vhodné rozměry hřídelů a použitý materiál 	<ul style="list-style-type: none"> - použití - druhy hřídelů - konstrukční vruby - výpočet namáhání
Uložení pohyblivých částí	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyhledává v katalogu ložisek a strojnických tabulkách vhodné ložisko pro daný průměr hřídele, velikost a smysl přenášených sil s ohledem na dynamickou únosnost ložiska - řeší uložení ložiska na hřídeli a ve skříni stroje s ohledem na tepelnou dilataci - konstruuje jednodušší sestavy uložení ložisek, těsnění a pojistných kroužků na hřídeli 	<ul style="list-style-type: none"> - ložiska - vedení - materiály - výpočet valivých ložisek
Hřídelové spojky a brzdy	13 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zná konkrétní použití dané spojky z hlediska ovladatelnosti, velikosti kroučícího momentu, nutnosti tlumit rázy či vyrovnávat možné odchylky - vypracuje návrh střížné spojky včetně výpočtu průměru střížného kolíku a spojky kotoučové včetně návrhu velikosti a počtu spojovacích šroubů - posuzuje vhodnost použití dalších druhů spojek podle jejich konstrukčních specifik - volí vhodnou brzdu z hlediska vyvození potřebného brzdného momentu - popisuje princip fungování daného 	<ul style="list-style-type: none"> - účel a užití - rozdělení a konstrukce

typu brzdy	
Převody točivého pohybu	9 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zhodnotí použití konkrétního typu převodu podle přenášeného krouticího momentu, možnosti prokluzu, hlučnosti a pracovního prostředí - sestavuje a početně řeší převod pomocí řemenů, včetně výpočtu jejich délky a počtu - navrhuje dle strojnických tabulek typ řemene či řetězu pro daný výkon z grafu výkon-otáčky 	<ul style="list-style-type: none"> - třecí převody a variátory - řemenové převody - řetězové převody - použití, výhody a nevýhody
Ozubené převody	20 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - řeší důležité parametry ozubených kol - určuje hlavní rozměry pomocí modulu a počtu zubů - posuzuje vhodnost použití konkrétního převodu pro různé vzájemné polohy hřídelů - volí materiál kol či tepelné zpracování podle zatížení - řeší uložení ozubených kol na hřídeli, jejich zajištění proti pootočení a axiálnímu posunutí - posuzuje použití vhodné převodovky podle vzájemné polohy hřídelů, převodového poměru a způsobu mazání 	<ul style="list-style-type: none"> - parametry kol - soukolí čelní, kuželová a šneková - převodovky - planetové převody

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník - CVIČENÍ	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Hřídele a příslušenství hřídelů	30 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - dimenzuje hřídele a jejich zajištění - volí nejvhodnější způsob zajištění hřídele - dimenzuje ložiska - volí vhodné typy ložisek dle velikosti a směru zatížení - navrhuje hřídelové spojky - vyhledává informace ve strojnických tabulkách - vypracuje technickou zprávu s výpočty - vypracuje výkresovou dokumentaci 	<ul style="list-style-type: none"> - hřídele a jejich zajištění - ložiska a vedení - hřídelové spojky a brzdy
Převodové mechanismy	34 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - dimenzuje řemenové a řetězové převody - dimenzuje převody ozubenými koly - vyhledává informace ve strojnických 	<ul style="list-style-type: none"> - řemenové převody - řetězové převody - ozubené převody

tabulkách - vypracuje technickou zprávu s výpočty - vypracuje výkresovou dokumentaci	
--	--

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Mechanismy obecného pohybu	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhuje sestavení jednoduchých kinematických mechanismů - volí mechanismus vhodný pro konkrétní transformaci pohybu, přerušení či zastavení pohybu 	<ul style="list-style-type: none"> - šroubové - kloubové, kulisové - klikové - s přerušovaným pohybem
Tekutinové mechanismy	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhuje schematicky jednoduché tekutinové mechanismy, sestavené ze standardizovaných prvků - sestavuje hydraulické obvody v teoretické rovině pomocí schematických značek - řeší princip pneumatického upínání obrobků formou schémat 	<ul style="list-style-type: none"> - zákony hydromechaniky - mechanismy hydraulické a pneumatické - prvky tekutinových mechanismů
Pístové stroje – hnané	14 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - posuzuje použití vhodného stroje pro určitou činnost - zná jednotlivé části a jejich funkci, možnosti uspořádání - porovnává stroje z hlediska výkonu a ostatních základních parametrů 	<ul style="list-style-type: none"> - čerpadla - kompresory
Lopátkové stroje	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zná funkci jednotlivých částí lopátkových strojů - posuzuje vhodnost použití určitého stroje z různých hledisek - posuzuje vhodnost použití vodní turbíny dle typu vodního díla 	<ul style="list-style-type: none"> - stroje hnací a hnané - základní části - turbíny - čerpadla - stroje pracující se vzduchem
Provozní schopnost strojů a zařízení	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - seznámí se s plánováním oprav, údržbou a revizemi - posuzuje vhodnost či výměny součástí - zhodnotí použití různých druhů paliv a maziv, jejich výhody a nevýhody 	<ul style="list-style-type: none"> - údržba a opravy strojních zařízení - náhradní díly - provozní hmoty (paliva, maziva)
Průběžné a závěrečné opakování	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyjadřuje se k zadaným maturitním tématům samostatně a souvisle, pomocí odborných technických výrazů - vyjadřuje se věcně správně, stručně, jasně a srozumitelně - pracuje samostatně se strojnickými 	<ul style="list-style-type: none"> - opakování probrané látky a příprava k maturitní zkoušce

školní vzdělávací program		Konstrukce dopravních prostředků						
zaměření oboru		-						
předmět	ELEKTROTECHNIKA A ELEKTRONIKA							
platnost předmětu od	1. 9. 2015		počínaje ročníkem				1.	
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem				-	
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	0	0	2	0	0	0	0	0
celkem hodin v ročníku	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	0	0	70	0	0	0	0	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod	4 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - zná požadavky na klasifikaci z předmětu elektrotechnika a elektronika - vysvětlí podstatu a význam elektrotechniky a elektroniky v ICT - správně používá fyzikální veličiny a jednotky včetně uplatnění předpon - vyjmenuje základní způsoby ochrany proti zásahu elektrickým proudem - popíše účinky elektrického proudu na lidský organismus - popíše postup při poskytování první pomoci při úrazu elektrickým proudem - uvede rozdělení odborné způsobilosti v elektrotechnice podle vyhl. 50/1978 Sb. 	<ul style="list-style-type: none"> - klasifikace - elektrotechnika a elektronika - fyzikální veličiny a jednotky - převody jednotek SI soustavy - BOZP v elektrotechnice; - odborná způsobilost v elektrotechnice
Stejnoseměrný proud	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí pojem elektrický odpor a vodivost - vysvětlí Ohmův zákon a Kirchhoffovy zákony a jejich použití - řeší úlohy s elektrickými obvody s použitím Ohmova zákona a Kirchhoffových zákonů - vypočítá celkový odpor zapojení rezistorů - řeší úlohy na práci a výkon elektrického proudu - určí poměry na děliči napětí - vysvětlí rozdíl mezi ideálním a reálným zdrojem napětí a proudu - sestaví podle schématu elektrický 	<ul style="list-style-type: none"> - elektrické napětí a proud - elektrický odpor a elektrická vodivost - možnosti ovlivnění elektrické vodivosti - vedení elektrický proud v kovech - Ohmův zákon - Kirchhoffovy zákony - rezistory a řazení rezistorů - děliče napětí - elektrický výkon, příkon, účinnost, elektrická práce - ideální a reálný elektrický zdroj - měření elektrického proudu, napětí a odporu

obvod a změří elektrické napětí a proud a odpor obvodových prvků	
Elektrochemické zdroje	4 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - na základě pochopení podstaty průtoku elektrického proudu elektrolyty aj. kapalinami vysvětlí podstatu elektrochemických jevů, včetně možností jejich využití - vybere a vhodně udržuje elektrochemický zdroj proudu na základě znalostí předností a nedostatků jednotlivých druhů zdrojů 	<ul style="list-style-type: none"> - podstata vedení elektrického proudu v kapalinách - elektrolýza a její využití v praxi - Faradayovy zákony - chemické zdroje elektrického proudu, jejich základní druhy a vhodnost použití
Elektrostatika	4 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí Coulombův zákon a určí sílu v poli bodového elektrického náboje - popíše účinky elektrického pole na dielektrikum - vysvětlí princip a funkci kondenzátoru, zná jejich druhy, vlastnosti a použití - určí celkovou kapacitu sérioparalelního zapojení kondenzátorů 	<ul style="list-style-type: none"> - elektrostatické pole a jeho využití - Coulombův zákon - intenzita elektrického pole - vodič a dielektrikum v elektrickém poli - kondenzátor a řazení kondenzátorů - druhy kondenzátorů a jejich vlastnosti
Magnetismus, elektromagnetismus a elektromagnetická indukce	5 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí a popíše základní magnetické fyzikální veličiny a vztahy mezi nimi - rozdělí magnetické materiály na diamagnetické, paramagnetické a feromagnetické a zná jejich využití - určí magnetickou sílu v magnetickém poli vodiče s proudem a popíše magnetické pole indukčními čarami - vysvětlí jev elektromagnetické indukce a jeho význam v technice - zná využití elektromagnetů v technice - vysvětlí pojem vlastní a vzájemná indukčnost - určí indukčnost při paralelním a sériovém zapojení cívek 	<ul style="list-style-type: none"> - magnetické a elektromagnetické pole - magnetická indukce - magnetický indukční tok - magnetická síla - magnetické vlastnosti látek - vzájemné silové působení vodičů - elektromagnetická indukce - elektromagnety - indukčnost, řazení indukčností
Jednofázový a třífázový proud	7 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - nakreslí a popíše průběh střídavého proudu a napětí - vysvětlí a určí okamžitou, maximální, efektivní a střední hodnotu střídavých elektrických veličin - nakreslí a popíše základní RLC obvody vč. názorových diagramů - vysvětlí pojmy a práce střídavého proudu, účinník - vysvětlí výhody třífázové soustavy - nakreslí a popíše základní zapojení 	<ul style="list-style-type: none"> - průběh sinusových veličin - maximální, okamžitá, efektivní a střední hodnota elektrického napětí a proudu a vztahy mezi nimi - ideální prvky v obvodu střídavého proudu - RLC obvody, jejich druhy a využití - výkon a práce střídavého proudu, účinník - třífázový elektrický proud - zapojení do hvězdy a do trojúhelníku

<ul style="list-style-type: none"> v třífázové soustavě - popíše princip generování střídavých proudů a jejich využití v energetice 	- točivé magnetické pole
Elektrické stroje a přístroje	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí elektrickou vodivost v plynech - zná typy výbojů v plynech a jejich využití - chápe princip základních elektrických přístrojů a zná jejich využití v elektrickém obvodu - popíše a vysvětlí funkci transformátoru, určí napěťové a proudové poměry na vinutích podle počtu závitů - vyjmenuje a popíše základní druhy elektromotorů a generátorů, zná jejich výhody a nevýhody, dovede vybrat typ motoru popř. generátoru pro konkrétní aplikaci - popíše, jak se provádí reverzace chodu motoru, rozběh a regulace otáček motoru - vyjadřuje základní požadavky na elektrické rozvody a přípojky pro menší stroje či zařízení (napětí, příkon, jištění, typ zásuvky, potřebu např. nevýbušného provedení rozvodu apod.) 	<ul style="list-style-type: none"> - elektrický oblouk - rozdělení elektrických strojů a přístrojů - spínací a jistící přístroje - transformátory - točivé elektrické stroje
Výroba a rozvod elektrické energie	3 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - popíše elektrickou rozvodnou síť - popíše, z jakých složek se skládá cena za elektrickou energii - vyjmenuje a vysvětlí princip základních druhů elektráren a popíše možnosti jejich použití - vyjmenuje základní výhody a nevýhody jednotlivých typů elektráren 	<ul style="list-style-type: none"> - energetická rozvodná soustava - elektrárny, jejich základní druhy a využití
Elektromagnetické vlnění	5 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí vznik elektromagnetického kmitání v oscilačním obvodu - popíše využití elektromagnetického vlnění ve sdělovacích soustavách - objasní pojem modulace jako úpravy nosné složky a uvede základní druhy modulace 	<ul style="list-style-type: none"> - elektromagnetické kmitání a jeho vlastnosti - elektromagnetický oscilátor - vlastní a nucené elektromagnetické kmitání - rezonance a základní vlastnosti paralelního a sériového obvodu - vznik a vlastnosti elektromagnetického vlnění - přenos informací elektromagnetickým vlněním

Polovodiče a PN přechod	4 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí vlastní elektrickou vodivost polovodičů a potřebu jejich úpravy na oblasti vodivosti N a P - vysvětlí vytvoření a princip PN přechodu - popíše princip funkce, druhy a použití polovodičových diod, tyristorů, diaků a triaků jako spínacích prvků ve stejnosměrných a střídavých obvodech 	<ul style="list-style-type: none"> - elektrický proud v polovodičích - vytvoření PN přechodu - PN přechod bez vnějšího napětí - PN přechod v elektrickém obvodu - dioda, tyristor, diak a triak
Usměrňovače a napájecí zdroje	4 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí princip usměrňovačů - popíše a zdůvodní filtraci napětí - popíše principy a důvody; stabilizace napětí 	<ul style="list-style-type: none"> - usměrňovače jedno a dvoucestné - filtry napětí - stabilizátory napětí - Zenerova dioda jako základní prvek pro získání referenčního napětí stabilizátoru
Tranzistory a zesilovače	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše princip a použití tranzistorů - rozumí zvláštnostem bipolárních a unipolárních tranzistorů – uplatnění - vysvětlí účel, zapojení a vlastnosti tranzistorových zesilovačů - popíše operační zesilovač jako elektronickou součástku - uvede výhody použití operačního zesilovače a jeho vlastnosti v porovnání s tranzistorovým zesilovačem - nakreslí a popíše základní zapojení s operačním zesilovačem, uvede jejich funkci a využití 	<ul style="list-style-type: none"> - tranzistory, jejich rozdělení a funkce - účel a rozdělení zesilovačů - základní zapojení tranzistorových zesilovačů - operační zesilovače – základní zapojení invertujícího a neinvertujícího zesilovače, zapojení pro realizaci součtu, rozdílu, derivačního a integračního prvku
Optoelektronika	2 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí funkci a použití základních optoelektronických prvků - vysvětlí funkci a použití světlovodů 	<ul style="list-style-type: none"> - základní optoelektronické prvky jejich vlastnosti a využití - světlovody
Integrované obvody	3 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje základní druhy technologií výroby integrovaných obvodů - vyjmenuje základní druhy integrovaných obvodů a jejich vlastnosti a využití v praxi 	<ul style="list-style-type: none"> - základní technologie, druhy a vlastnosti IO - použití IO v elektrotechnické praxi
Závěrečné opakování	3 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - rekapituluje poznatky z elektrotechniky a elektroniky 	<ul style="list-style-type: none"> - opakování formou prezentací a zkoušení nebo exkurze popřípadě návštěva specializovaného pracoviště

školní vzdělávací program		Konstrukce dopravních prostředků						
zaměření oboru		všechny						
předmět	AUTOMATIZACE							
platnost předmětu od	1. 9. 2015			počínaje ročníkem			1.	
aktualizace předmětu	-			počínaje ročníkem			-	
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	0	0	0	0	1	1	1	1
celkem hodin v ročníku	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	0	0	0	0	32	32	26	26

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod	2 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí úlohu automatizace ve strojírenství i běžném životě, - vyjmenuje základní prvky automatizace, - popíše vývoj automatických systémů. 	<ul style="list-style-type: none"> - úvod do výuky automatizace - historie automatizace
Logické řízení	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí úlohy a možnosti použití logického řízení, - navrhne pravdivostní tabulku, - sestaví a minimalizuje kombinační logickou funkci s několika vstupy, - navrhne blokové schéma funkce, - vysvětlí principy sekvenční logiky, - vysvětlí princip funkce a použití klopných obvodů, registrů a čítačů, - navrhne jednoduchou sekvenční logickou funkci s klopným obvodem, - vyjmenuje logické prvky a jejich použití 	<ul style="list-style-type: none"> - základní pojmy - úvod do kombinační logiky - Booleova algebra - Karnaughova mapa - funkce NAND, NOR, XOR - úvod do sekvenční logiky - klopné obvody (RS, D, JK) - registry, čítače - speciální logické prvky
Senzorika	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje druhy snímačů a veličin snímaných v procesu řízení, - vysvětlí principy základních snímačů, - určí vhodný typ snímače pro konkrétní úlohu měření a řízení, - vysvětlí princip a použití RFID. 	<ul style="list-style-type: none"> - snímače polohy, rychlosti a zrychlení - snímače síly a tlaku - snímače průtoku a hladin - snímače teploty a tepla - současná podoba snímačů
Vlastnosti soustav	5 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - nakreslí a popíše základní druhy charakteristik různých soustav - vysvětlí postup měření základních charakteristik, vysvětlí význam jejich znalosti pro řízení soustavy - vyjmenuje druhy soustav a popíše jejich vlastnosti 	<ul style="list-style-type: none"> - statická, dynamická a frekvenční charakteristika - základní filtry signálů - druhy soustav a jejich vlastnosti

Regulace	7 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - nakreslí a popíše regulační obvod, vysvětlí jeho funkci - vysvětlí princip činnosti základních regulátorů a jejich kombinací - zvolí vhodný regulátor a jeho nastavení. 	<ul style="list-style-type: none"> - schéma regulačního obvodu - druhy regulací - základní druhy regulátorů - stabilita regulačního obvodu - nastavení regulačního obvodu - současná podoba regulátorů

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník – CVIČENÍ	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod	3 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí úlohu automatizace ve strojírenství i běžném životě, uvede příklady nasazení - vysvětlí pojem mechatronika a mechatronický přístup v technice 	<ul style="list-style-type: none"> - seznámení s laboratoří automatizace - ukázky automatizace - pojem mechatronika
Logické řízení	18 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhne, sestaví a minimalizuje jednoduché kombinační a sekvenční funkce, vypracuje příslušný protokol, zhodnotí své výsledky, - naprogramuje funkci do PLC - s využitím týmové a projektové práce sestaví řešení logického problému a vypracuje příslušnou laboratorní práci - změří a vysvětlí funkci speciálních obvodů, vypracuje protokol o měření - zhodnotí funkci obvodů a vyjmenuje možnosti jejich použití 	<ul style="list-style-type: none"> - kombinační logické funkce - sekvenční logické funkce - sekvenční funkce s časovači - klopné obvody - registry a čítače - speciální logické obvody
Vlastnosti soustav a regulace	11 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - měří soustavy, vypracuje protokol o měření - sestaví regulační obvod - vhodně zvolí druhy a parametry regulátorů pro řízení různých soustav 	<ul style="list-style-type: none"> - měření charakteristik soustav - měření charakteristik regulátorů - nastavení a stabilita regulátorů - regulace různých soustav

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Hydraulické a pneumatické mechanismy	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše rozdíl mezi hydraulickým a pneumatickým systémem - rozdělí pneumatické a hydraulické motory dle jejich konstrukce - popíše možnosti regulace rychlosti, polohy (směru), tlaku v tekutinových 	<ul style="list-style-type: none"> - hydraulické a pneumatické obvody - zdroje, rozvody a úprava tlakového média - regulace tlaku, rychlosti a průtoku - rozváděcí ventily - spotřebiče – motory

obvodech - vytváří schémata pneumatických a hydraulických obvodů	- schématické značky
Diskrétní řízení a pohony	8 hodiny
- vysvětlí pojem diskrétní řízení, - nakreslí a popíše části diskrétního řízení.	- elektrické pohony - schéma, vlastnosti a principy diskrétního řízení - vzorkování signálu
Přenos dat a sítě	6 hodin
- vyjmenuje druhy signálů a možnosti jejich využití - popíše metody úpravy a přenosu signálů - vyjmenuje a popíše základní druhy počítačových komunikačních rozhraní - nakreslí topologie sítí a vysvětlí použití	- druhy signálů - A/D a D/A převodníky - přenos a zabezpečení dat - rozhraní a sběrnice - průmyslová komunikace - průmyslové využití sítě

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník – CVIČENÍ	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Pneumatické mechanismy	15 hodin
- volí vhodné prvky pro zajištění požadované funkce obvodu - realizuje navržené pneumatické schéma na výukovém standu a ověřuje funkčnost - vytváří jednoduchý PLC program pro řízení navrženého pneumatického zapojení - vytváří pneumatické schéma navrženého obvodu	- návrh pneumatického obvodu - návrh elektro-pneumatického obvodu - návrh pneumatického obvodu s PLC - realizace kombinační logické funkce - realizace sekvenční logické funkce - realizace na výukovém standu
Diskrétní řízení	3 hodin
- vysvětlí princip řízení elektrických motorů	- pulzní řízení motorů - krokové motory
Vizualizační systémy	8 hodin
- vysvětlí pojem SCADA/HMI a vizualizační systémy - uvede druhy vizualizačních systémů a jejich možnosti	- vizualizační systémy

školní vzdělávací program		Konstrukce dopravních prostředků						
zaměření oboru		Konstrukce a technologie v letectví						
předmět	KONSTRUKCE A ERGONOMIE V LETECTVÍ							
platnost předmětu od	1. 9. 2015		počínaje ročníkem				1.	
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem				-	
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	0	0	2	0	0	0	0	0
celkem hodin v ročníku	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	0	0	70	0	0	0	0	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. Ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod	18 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje etapy životního cyklu výrobku - prezentuje zvolený typ výrobku - vysvětlí důležitost standardizace - rozdělí technologie výroby prototypů - definuje a popíše prohlášení o shodě - vysvětlí význam inovace výrobku - popíše základní části dopravního prostředku a jejich funkci 	<ul style="list-style-type: none"> - výzkumy (primární a sekundární výzkum, výzkum uživatelů, ...) - prezentace výrobku - životní cyklus výrobků - standardizace a certifikace - prototypy a modely - prohlášení o shodě - inovace výrobku - možnosti výroby prototypů - výroba v leteckém průmyslu - dopravní prostředky - základní konstrukční části dopravního prostředku (letadla) - pevnostní předpisy - logistika
Konstrukce výrobků	23 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše okolnosti mající vliv na volbu vzhledu, povrchu a barvy výrobku - rozdělí technické materiály - rozdělí konstrukce z pohledu designu 	<ul style="list-style-type: none"> - funkce a změna funkce výrobku, účel výrobku - standardizace barev - typy konstrukcí - materiály - interiér – ovládací prvky (blízkost, podobnost, ...) - exteriér - zlatý řez, barvy, tvary - redundance
Konstrukce plastových částí	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše konstrukční zásady při konstrukci plastových výrobků mající vliv na omezení vad 	<ul style="list-style-type: none"> - tloušťky stěn - konstrukční prvky - konstrukční omezení - vady výrobku
Ekodesign	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí pojem EKodesign 	<ul style="list-style-type: none"> - přínosy EKodesignu

<ul style="list-style-type: none"> - popíše přínosy EKObdesignu - popíše kroky hodnocení a certifikace výrobku z hlediska EKObdesignu 	<ul style="list-style-type: none"> - hodnocení a certifikace výrobků z pohledu EKObdesignu - EKObdesign v životním cyklu výrobku
Ergonomie	15 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí pojem ergonomie - popíše fyzické a smyslové parametry člověka - vysvětlí a popíše rozměrové řešení - popíše faktory ovlivňující ergonomičnost z pohledu prostředí 	<ul style="list-style-type: none"> - ergonomie a ergonomický systém - ohrožení a bezpečnost - parametry a schopnosti člověka - ergon - rozměrová řešení - komunikace člověk-technika - prostředí

školní vzdělávací program		Konstrukce dopravních prostředků						
zaměření oboru		Konstrukce a technologie v letectví						
předmět	TECHNOLOGIE LETECKÉ VÝROBY							
platnost předmětu od	1. 9. 2015		počínaje ročníkem			1.		
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem			-		
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	0	0	0	0	2	0	0	0
celkem hodin v ročníku	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	0	0	0	0	64	0	0	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod a procesy	6 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - popíše procesy a standardy uplatňované v letecké výrobě - vysvětlí důležitost identifikovatelnosti a sledovatelnosti výrobků instalovaných do letadel, uvede na konkrétních příkladech - popíše metody a rozsah značení při výrobě 	<ul style="list-style-type: none"> - zvláštní výrobní a kontrolní procesy - procesní standardy (normy) - výrobní standardy - kvalifikace procesů a personálu - oprávnění k výrobě - identifikovatelnost a sledovatelnost výrobků - třídy důležitosti - metody a rozsah značení
Materiály v letecké výrobě	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje materiály používané v letecké výrobě a uvede konkrétní příklady jejich aplikace 	<ul style="list-style-type: none"> - označování - použití materiálů - specifické vlastnosti
Výroba plechových dílů	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše technologie výroby používané při výrobě plechových dílů - popíše možnosti tepelného zpracování Al slitin - vysvětlí, proč jsou plechy v leteckém průmyslu zpracovávány obráběním a nikoliv např. vysekáváním 	<ul style="list-style-type: none"> - výroba rozvinutých tvarů - rovnání - tváření ohybem - plošné tváření - návrhy tvářecích přípravků - ruční dohotovení - tepelné zpracování Al slitin - kontrola stavu po tepelném zpracování - technologičnost konstrukce
Výroba kompozitních dílů	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše technologie a metody výroby kompozitních dílů - popíše kontrolu jakosti kompozitních dílů 	<ul style="list-style-type: none"> - výrobní metody - strojní vybavení - kontrola jakosti - technologičnost konstrukce
Mechanické zpevňování a povrchové úpravy kovových dílů	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše metody zpevňování kovových dílů - vyjmenuje a stručně charakterizuje galvanické a chemické procesy 	<ul style="list-style-type: none"> - účel - metody zpevňování - strojní zařízení - kontrolní metody

- vysvětlí možnosti použití nátěrů	- chemické procesy - galvanické procesy - nátěry
Montáže letadlových draků	12 hodin
- stručně charakterizuje metody používané při montážích letadlových draků - popíše metody kontrol smontovaných dílů a možnosti oprav	- montážní metody - nýtování - lepení - lanové spoje - šroubové spoje - používané strojní zařízení a ruční nářadí - montážní přípravky - kontrola
Příprava výroby letadla	6 hodin
- popíše zkoušky prototypů letadel - definuje náběh výroby v letecké výrobě - popíše údržbu a servis letadlového celku - popíše tvorbu ceny výrobku a stanovení pracovních pomůcek	- návrh letadla/letadlového celku - výroba a zkoušky prototypu - technologická příprava výroby - zajištění pracovních pomůcek - zajištění strojního vybavení - náběh výroby - údržba a servis letadla/letadlového celku - výrobní náklady - tvorba ceny výrobku - pracovní pomůcky - záběhové křivky
Opakování a exkurze	4 hodiny
- zrekapituluje znalosti získané v rámci předmětu	- průběžné a závěrečné opakování - exkurze do výrobního podniku

školní vzdělávací program		Konstrukce dopravních prostředků						
zaměření oboru		Konstrukce a technologie v letectví						
předmět	ČÁSTI A MECHANISMY LETADEL							
platnost předmětu od	1. 9. 2015		počínaje ročníkem			1.		
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem			-		
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	0	0	0	0	0	0	3	0
celkem hodin v ročníku	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	0	0	0	0	0	0	78	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. Ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod do konstrukce letadel	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše možné koncepce řešení letadel - vysvětlí postup odhadu (určování) hmotnosti letounu - popíše funkci jednotlivých částí draku letadla 	<ul style="list-style-type: none"> - koncepce letadel - hmotnost letounu - zatížení letadel (za letu, na zemi) - drak letounu (nosná soustava, trup, podvozek, ocasní plochy)
Trup letadel	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - rozdělí trupy dle konstrukce a popíše princip a prvky jednotlivých řešení - popíše jednotlivé druhy konstrukcí - vysvětlí použití přepážek a výztuh 	<ul style="list-style-type: none"> - dělení trupů - zatížení trupu - druhy konstrukcí (příhradová, přepážková, skořepinová,...) - přepážky a výztuhy
Křídla	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - rozdělí křídla dle charakteristik - nakreslí profily a půdorysné tvary křídel - popíše zatížení a kroucení křídla - rozdělí a popíše jednotlivé druhy konstrukcí křídel - vysvětlí použití nosníků a žeber - vysvětlí princip náběžných a odtokových lišt, oblouků a přechodů křídel 	<ul style="list-style-type: none"> - charakteristiky křídel - profily křídel a půdorysné tvary křídel - zatížení a kroucení křídla - dynamické aeroelastické jevy - druhy konstrukcí křídel (jednonosníkové, dvounosníkové, s výztužemi, s tozní tyčí,...) - nosníky křídel - žebra křídel - potah křídel - náběžné a odtokové lišty, oblouky a přechody
Řízení letadla	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše možné druhy řízení letadel a principy jednotlivých systémů řízení - popíše princip a funkci vztlakové mechanizace 	<ul style="list-style-type: none"> - požadavky - druhy řízení (táhlové, drátové, smíšené,...) - prvky příčného řízení - vztlaková mechanizace - vztlakové klapky - křídélka a ocasní plochy
Podvozky letadel	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - rozdělí podvozky dle konstrukce 	<ul style="list-style-type: none"> - druhy podvozků

<ul style="list-style-type: none"> - popíše části kolových podvozků - vysvětlí princip pohlcovačů energie a jejich možné principy 	<ul style="list-style-type: none"> - pohlcovače energie
Motory letadel	20 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - rozdělí motory dle principu a konstrukce - popíše principy jednotlivých druhů motorů a vyjmenuje jejich části 	<ul style="list-style-type: none"> - rozdělení motorů - základní části a principy motorů - pístové letecké motory - lopatkové motory - proudové a turbohřídelové motory - náporové, pulsační a raketové motory
Kabina letadla	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje požadavky na prostor posádky - vyjmenuje požadavky na prostory pro přepravu osob a nákladu - nakreslí možné konstrukční řešení sedaček a popíše jednotlivé druhy řešení - popíše možná řešení krytů kabin - popíše možnosti ochrany zařízení 	<ul style="list-style-type: none"> - požadavky na pilotní prostor - požadavky na přepravní prostor - sedačky a upínací popruhy - kryty kabin - ochrana zařízení
Avionika	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí princip autopilota - vyjmenuje systémy zajišťující navigaci letounu - popíše principy dalších elektronických a elektrických systémů letadel - vyjmenuje možné druhy senzorů v letadlech a jejich použití 	<ul style="list-style-type: none"> - autopilot - palubní počítač - navigace - systémy pro přiblížení a přistání - sensorika

školní vzdělávací program		Konstrukce dopravních prostředků						
zaměření oboru		Konstrukce a technologie v letectví						
předmět	CAD/CAM V LETECKÉM PRŮMYSLU							
platnost předmětu od	1. 9. 2015			počínaje ročníkem			1.	
aktualizace předmětu	-			počínaje ročníkem			-	
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	0	0	0	0	0	2	0	2
celkem hodin v ročníku	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	0	0	0	0	0	64	0	52

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. Ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
3D – náčrt a objemový modelář	20 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhne pomocí kreslicích příkazů vhodný tvar a velikost skicovaného objektu - vysvětlí princip funkce barev objektů a typu čar v náčrtu - určí vhodný typ vazeb pro použití v dané skice - navrhne správné zakótování dané skici s ohledem na správnou geometrii součásti - navrhne správný postup využití modelovacích příkazů a náčrtů pro kompletaci součásti - vytvoří model součásti 	<ul style="list-style-type: none"> - uživatelské prostředí, ovládání - nápověda a možnosti - kreslicí příkazy - vazby - modifikační příkazy - kótování - roviny, osy a geometrie modelu - modelovací příkazy - pole - modifikační příkazy - iPrvky - materiály - vlastnosti
3D – plošný modelář	16 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhne správný postup využití modelovacích příkazů a náčrtů pro kompletaci součásti - vytvoří plošný model - převede plochy do objemového tělesa 	<ul style="list-style-type: none"> - náčrty - roviny, osy a geometrie modelu - modelovací příkazy - modifikační příkazy
3D – sestavy a ergonomie	20 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhne správné zavazbení mezi součástmi - sestaví sestavu z dostupných dílů - vysvětlí princip návrhu normalizovaných součástí za pomoci knihoven součástí - navrhne normalizované součásti pomocí knihoven - vkládá ergona a nastavuje ji do pozice pro ověření ergonomie 	<ul style="list-style-type: none"> - náčrty a modely - vkládání součástí a sestav - vazby (pevné a pohyblivé) - modifikační příkazy (pole, kopie,...) - stavy součástí (potlačení, viditelnost,...) - vlastnosti - ergonomické moduly
3D - výkresy	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhne správné pohledy a řezy k zobrazení dané součásti, nebo 	<ul style="list-style-type: none"> - nastavení dokumentu - pohledy

<ul style="list-style-type: none"> sestavy dle platných pravidel technického kreslení - navrhne správné zakótování dané součásti, nebo sestavy dle platných pravidel technického kreslení - navrhne rozměrové a geometrické tolerance zadaných požadavků na výrobek - vytvoří výkres 	<ul style="list-style-type: none"> - náčrty - řezy - modifikace pohledů (přerušení, detaily...) - poznámky výkresu - kusovníky a pozice - vlastnosti - publikování a tisk
--	--

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
CAM - soustružení	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vytvoří model požadovaného výrobku - vytvoří/nastaví polotovár - zvolí vhodné nástroje pro jednotlivé operace - aplikuje vhodné operace pro obrobení dílu do požadovaného tvaru a rozměrů - kontroluje v simulaci nadefinované funkce a parametry - generuje NC kód 	<ul style="list-style-type: none"> - import modelu - objemový modelář - polotovár - nástroje - přípravky, upínky a držáky - soustružnické operace (2D) - vrtací cykly - simulace - generování NC kódu
CAM – 2,5D a 3D frézování	24 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vytvoří model požadovaného výrobku - vytvoří/nastaví polotovár - zvolí vhodné nástroje pro jednotlivé operace - aplikuje vhodné hrubovací a dokončovací operace pro obrobení dílu do požadovaného tvaru a rozměrů - kontroluje v simulaci nadefinované funkce a parametry - generuje NC kód 	<ul style="list-style-type: none"> - import modelu - objemový modelář - polotovár - nástroje - přípravky, upínky a držáky - frézovací operace - hrubovací - frézovací operace - dokončovací - vrtací cykly - simulace - generování NC kódu
CAM – víceosé frézování (4D a 5D)	18 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vytvoří model požadovaného výrobku - vytvoří/nastaví polotovár - zvolí vhodné nástroje pro jednotlivé operace - aplikuje vhodné hrubovací a dokončovací operace pro obrobení dílu do požadovaného tvaru a rozměrů - kontroluje v simulaci nadefinované funkce a parametry - generuje NC kód 	<ul style="list-style-type: none"> - import modelu - objemový modelář - polotovár - nástroje - přípravky, upínky a držáky - styly dráhy nástroje - řízení náklonu nástroje - frézovací operace - hrubovací - frézovací operace - dokončovací - vrtací cykly - simulace - generování NC kódu

školní vzdělávací program		Konstrukce dopravních prostředků						
zaměření oboru		Průmyslový design a konstrukce vozidel						
předmět	DESIGN A ERGONOMIE VOZIDEL							
platnost předmětu od	1. 9. 2015		počínaje ročníkem			1.		
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem			-		
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	0	0	2	0	0	0	0	0
celkem hodin v ročníku	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	0	0	70	0	0	0	0	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod	18 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje etapy životního cyklu výrobku - prezentuje zvolený typ výrobku - vysvětlí důležitost standardizace - rozdělí technologie výroby prototypů - definuje a popíše prohlášení o shodě - vysvětlí význam inovace výrobku - popíše základní části dopravního prostředku a jejich funkci 	<ul style="list-style-type: none"> - výzkumy (primární a sekundární výzkum, výzkum uživatelů, ...) - prezentace výrobku - životní cyklus výrobků - standardizace a certifikace - prototypy a modely - prohlášení o shodě - inovace výrobku - možnosti výroby prototypů - výroba v leteckém průmyslu - dopravní prostředky - základní konstrukční části dopravního prostředku (vozidla) - logistika
Konstrukce výrobků	23 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše okolnosti mající vliv na volbu vzhledu, povrchu a barvy výrobku - rozdělí technické materiály - rozdělí konstrukce z pohledu designu 	<ul style="list-style-type: none"> - funkce a změna funkce výrobku, účel výrobku - standardizace barev - typy konstrukcí - materiály - interiér – ovládací prvky (blízkost, podobnost,...) - exteriér - zlatý řez, barvy, tvary - redundance
Konstrukce plastových částí	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše konstrukční zásady při konstrukci plastových výrobků mající vliv na omezení vad 	<ul style="list-style-type: none"> - tloušťky stěn - konstrukční prvky - konstrukční omezení - vady výrobku
Ekodesign	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí pojem EKodesign - popíše přínosy EKodesignu - popíše kroky hodnocení a certifikace výrobku z hlediska EKodesignu 	<ul style="list-style-type: none"> - přínosy EKodesignu - hodnocení a certifikace výrobků z pohledu EKodesignu - EKodesign v životním cyklu výrobku

Ergonomie	15 hodin
<ul style="list-style-type: none">- vysvětlí pojem ergonomie- popíše fyzické a smyslové parametry člověka- vysvětlí a popíše rozměrové řešení- popíše faktory ovlivňující ergonmičnost z pohledu prostředí	<ul style="list-style-type: none">- ergonomie a ergonomický systém- ohrožení a bezpečnost- parametry a schopnosti člověka- ergon- rozměrová řešení- komunikace člověk-technika- prostředí

školní vzdělávací program		Konstrukce dopravních prostředků						
zaměření oboru		Průmyslový design a konstrukce vozidel						
předmět	KONSTRUKCE VOZIDEL							
platnost předmětu od	1. 9. 2015			počínaje ročníkem			1.	
aktualizace předmětu	-			počínaje ročníkem			-	
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	0	0	0	0	2	0	3	0
celkem hodin v ročníku	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	0	0	0	0	65	0	78	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Spalovací motory	14 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - orientuje se v typech motorů a jejich odlišnostech - vysvětlí výhody a nevýhody jednotlivých typů - zná používaná paliva 	<ul style="list-style-type: none"> - druhy a rozdělení dle různých hledisek - základní části, odlišnosti - paliva pro zážehové a vznětové motory
Motory čtyřdobé	22 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše práci zážehového i vznětového motoru - vysvětlí důvody přeplňování válců - zná jednotlivé druhy rozvodů, jejich výhody a nevýhody - vysvětlí nutnost chladit a mazat motory, zná jednotlivé možnosti 	<ul style="list-style-type: none"> - druhy - pracovní cykly - přeplňování - rozvody - mazání a chlazení - Wanklův motor
Motory dvoudobé	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše práci dvoudobého motoru - vysvětlí výhody a nevýhody v porovnání se čtyřdobými motory 	<ul style="list-style-type: none"> - pracovní cykly - části - rozvody - použití
Karoserie a rámy	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - rámy a karoserie rozdělí, popíše, určí účel, určí použití, popíše podmínky provozu - rozliší závady na rámu a karoserii navrhne způsoby opravy a vyztužení rámu a karoserii 	<ul style="list-style-type: none"> - konstrukce rámu a karoserii - druhy rámu a karoserii - rámy motocyklů - rámy traktorů - koroze a trhliny - opravy a vyztužení rámu a karoserii
Nápravy	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí účel náprav, rozdělí nápravy do skupin, určí rozmístění na vozidle - určí jednotlivé prvky náprav, konstrukčně a funkčně je popíše - popíše rozbor účelů jednotlivých náprav 	<ul style="list-style-type: none"> - rozdělení náprav - tuhé nápravy - výkyvné nápravy - přední a zadní nápravy - jednotlivé nápravy - měření geometrie náprav vozidel

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Pérování	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí účel pérování, rozdělí péra do skupin, určí rozmístění na vozidle - určí jednotlivé prvky listových per, vysvětlí výhody a nevýhody jednotlivých druhů per - provede rozbor účelů tlumičů a stabilizátorů, popíše jednotlivé druhy 	<ul style="list-style-type: none"> - účel, rozdělení a rozmístění - listové péra - vinuté pružiny - pryžové péra - pneumatické péra - hydropneumatické péra - tlumiče - stabilizátory
Kola a pneumatiky	5 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - rozdělí kola podle konstrukce - označí kola plochá i prohloubená - popíše uložení kol na nápravě - popíše konstrukci pneumatiky 	<ul style="list-style-type: none"> - konstrukce kol - konstrukce ráfků - uložení kol na nápravě - konstrukce pneumatiky - huštění pneumatik
Řízení	9 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí účel řízení - rozdělí řízení podle konstrukce - popíše jízdu v zatáčce - teoreticky provede rozbor geometrie řízení - provede rozbor řízení s posilovačem - kontroluje řízení jako celek i jako části 	<ul style="list-style-type: none"> - účel a umístění na vozidle - jízda zatáčkou - geometrie řízení - volant a hřídel volantu - převodky řízení - řídicí tyče - řízení s posilovačem
Brzdy	18 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - rozdělí brzdy podle konstrukce, účelů a umístění - vysvětlí činnost kapalinových brzd, popíše jejich části, v oblasti rozšíření činností brzd zdůvodní účel, činnost a potřeby nastavbových systému ABS, EDS, ASR, EMS, MSR, ESP 	<ul style="list-style-type: none"> - rozdělení brzd - umístění na vozidle - základní pojmy - předpisy o brzdách - kapalinové brzdy - vzduchotlaké brzdy - zpomalovací brzdy - části a činnost brzd ABS - EDS - ASR - EMS - MSR - ESP
Převodové ústrojí	14 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí účel a části převodového ústrojí - rozdělí převodové ústr. podle konstrukce - rozdělí brzdy podle konstrukce, účelů a umístění - vysvětlí činnost spojek, popíše jejich části, rozdělí je do skupin - popíše kontrolu spojek 	<ul style="list-style-type: none"> - účel a části převodového ústrojí - spojky - rozdělení spojek - spojky třecí - spojky kapalinové - zvláštní provedení spojek - kontrola, údržba, opravy - převodovky - převody bez synchronizace

<ul style="list-style-type: none"> - popíše údržbu spojek - určí opravy zjištěných závad spojek - vysvětlí účel a části převodovek - rozdělí převodovky podle konstrukce, účelů a umístění - vysvětlí činnost převodovek, popíše jejich činnost 	<ul style="list-style-type: none"> - převody se synchronizací - vícenásobné převody - rozdělovací převodovky - planetové převodovky - samočinné převodovky -
Rozvodovky	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí účel a části rozvodovek - rozdělí rozvodovky podle konstrukce, účelů a umístění rozvodovek - popíše jejich činnost 	<ul style="list-style-type: none"> - stálý převod hnací nápravy - diferenciály - závěr diferenciálů - samosvorné diferenciály - mazání rozvodovky - uložení ozubených kol
Palivové soustavy	14 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí výhody přímého vstřikování - zná jednotlivé druhy vstřikovacích systémů 	<ul style="list-style-type: none"> - vstřikovací systémy - nepřímé a přímé vstřikování

školní vzdělávací program		Konstrukce dopravních prostředků						
zaměření oboru		Průmyslový design a konstrukce vozidel						
předmět	CAD V KONSTRUKCI VOZIDEL							
platnost předmětu od	1. 9. 2015			počínaje ročníkem			1.	
aktualizace předmětu	-			počínaje ročníkem			-	
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	0	0	0	0	0	2	0	2
celkem hodin v ročníku	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	0	0	0	0	0	64	0	52

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
3D – náčrt a objemový modelář	16 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhne pomocí kreslicích příkazů vhodný tvar a velikost skicovaného objektu - vysvětlí princip funkce barev objektů a typu čar v náčrtu - určí vhodný typ vazeb pro použití v dané skice - navrhne správné zakótování dané skici s ohledem na správnou geometrii součásti - navrhne správný postup využití modelovacích příkazů a náčrtů pro kompletaci součásti - vytvoří model součásti 	<ul style="list-style-type: none"> - uživatelské prostředí, ovládání - nápověda a možnosti - kreslicí příkazy - vazby - modifikační příkazy - kótování - roviny, osy a geometrie modelu - modelovací příkazy - pole - modifikační příkazy - iPrvky - materiály - vlastnosti
3D – plošný modelář	22 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhne správný postup využití modelovacích příkazů a náčrtů pro kompletaci součásti - vytvoří plošný model - převede plochy do objemového tělesa 	<ul style="list-style-type: none"> - náčrty - roviny, osy a geometrie modelu - modelovací příkazy - modifikační příkazy
3D – sestavy a ergonomie	18 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhne správné zavazbení mezi součástmi - sestaví sestavu z dostupných dílů - vysvětlí princip návrhu normalizovaných součástí za pomoci knihoven součástí - navrhne normalizované součásti pomocí knihoven - vkládá ergona a nastavuje ji do pozice pro ověření ergonomie 	<ul style="list-style-type: none"> - náčrty a modely - vkládání součástí a sestav - vazby (pevné a pohyblivé) - modifikační příkazy (pole, kopie,...) - stavy součástí (potlačení, viditelnost,...) - vlastnosti - ergonomické moduly
3D - výkresy	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhne správné pohledy a řezy k zobrazení dané součásti, nebo 	<ul style="list-style-type: none"> - nastavení dokumentu - pohledy

<ul style="list-style-type: none"> sestavy dle platných pravidel technického kreslení - navrhne správné zakótování dané součásti, nebo sestavy dle platných pravidel technického kreslení - navrhne rozměrové a geometrické tolerance zadaných požadavků na výrobek - vytvoří výkres 	<ul style="list-style-type: none"> - náčrty - řezy - modifikace pohledů (přerušeni, detaily...) - poznámky výkresu - kusovníky a pozice - vlastnosti - publikování a tisk
--	--

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod do aplikace pro koncepční modelování	4 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - orientuje se v uživatelském prostředí vizualizačního softwaru - importuje modely vytvořené v konstrukčních i designových aplikacích 	<ul style="list-style-type: none"> - uživatelské prostředí - ovládání - navigační prvky - designový proces (3D modelování, ..., plošné modelování) - ukládání a export dat - označování a výběr objektů - vrstvy
Modelování	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vytváří a edituje křivky a povrchy - vytváří primitiva a transformuje je - vytváří skupiny objektů - transformuje objekty - používá organizaci modelů - kótuje vnější rozměry - vytváří skici - umísťuje obrázky do pozadí jako podklad pro modelování - kontroluje rozměry vytvořených objektů 	<ul style="list-style-type: none"> - NURBS, povrchy, křivky - primitiva (základní objekty) - transformace primitiv - kontrolní body a uzly - seskupování - transformace objektů (rotace, posun, kopírování, zrcadlení, měřítko, duplikace) - přichycení (bod, mřížka, křivka) - uzly - vnější rozměry - nastavení sítě - skici a geometrie - úsečka, kružnice, oblouk, ..., zaoblení - měření rozměrů
Křivky a povrchy	32 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - určuje řady zobrazených křivek - popíše hladkost křivek - vytváří povrchy a definuje jejich návaznost - vytváří symetrické objekty - vytváří a modifikuje periodické křivky - vytváří povrchy pomocí funkcí - aplikuje modelovací přístupy 	<ul style="list-style-type: none"> - matematické vyjádření křivek - řady křivek (1°, 3°, 5°, ...) - rozpětí (segmenty křivek) - hladkost křivek - kontrola vrcholů (CV) - editace bodů a segmentů - povrchy - návaznost povrchů (křivostní, tečná, poziční)

	<ul style="list-style-type: none"> - symetrická práce - otevřené a zavřené křivky (periodické) - přesnost - rozpojení periodických křivek - kontrola vrcholů povrchů - primitiva křivek a povrchů - konstrukční historie - základní povrchy (vytažení, rotace, šablonování...) - řezání otvorů a ořezávání - multi povrchy - modelovací přístupy - diagnostické stínování (zebra, křivost, pruhy,...)
Vizualizace	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - nastavuje osvětlení a stínování - používá diagnostické stínování, např. k návaznosti ploch - nastavuje rozlišení textur - definuje materiály a barvy - vytváří vlastní materiály - nastavuje odrazivost a lesk - renderuje objekty a ukládá výsledky renderu 	<ul style="list-style-type: none"> - osvětlení a stínování - metody stínování - rozlišení textury - anti-aliasing - efekty prostředí - nastavení osvětlení - materiály a barvy - druhy stínování (Lambert, Phong,...) - prostředí - lesk a odrazivost - renderování - metody render. (Raycasting, Raytracing, Hidden line) - export dat

školní vzdělávací program		Konstrukce dopravních prostředků						
zaměření oboru		Všechny						
předmět	PRAXE							
platnost předmětu od	1. 9. 2015		počínaje ročníkem			1.		
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem			-		
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	0	0	0	3	0	3	0	3
celkem hodin v ročníku	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv	Teor.	Cv
	0	0	0	105	0	96	0	78

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník – část DOPRAVNÍ PROSTŘEDKY	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
BOZP	2 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - dodržuje ustanovení týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence - zná povinnosti žáka v případě školního úrazu 	<ul style="list-style-type: none"> - bezpečnostní a požární předpisy - chování a dodržování osobní hygieny v učebně automobilů
Dopravní prostředky	27 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyměňuje kola a pneumatiky, provádí vyvážení kol - provádí demontáž a montáž náprav, rozvodovek, převodovek, motorů,... - provádí výměnu částí karosérie - provádí měření a kontrolu podvozků, sbíhavosti náprav, tlumičů, brzd a motorů 	<ul style="list-style-type: none"> - výměna kol - demontáž a montáž náprav - demontáž a montáž rozvodovek - demontáž a montáž převodovek - demontáž a montáž motorů - demontáž a montáž částí vozidel - výměna vadných dílů karoserie - kontrola geometrie podvozku a náprav - kontrola tlumičů, brzd a motorů
Montáže	9 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - provádí montáž a demontáž strojrenských sestav a částí vozidel 	<ul style="list-style-type: none"> - montážní a demontážní postupy - montáž strojních součástí - montáž strojních sestav

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník – část ZPRACOVÁNÍ MATERIÁLŮ	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
BOZP	2 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - dodržuje ustanovení týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence - zná povinnosti žáka v případě školního úrazu - dokáže uvést příklady bezpečnostních rizik, 58event. nejčastější příčiny úrazu 	<ul style="list-style-type: none"> - bezpečnostní a požární předpisy - chování a dodržování osobní hygieny v učebně ručního zpracování materiálu - udržování ručního a mechanického nářadí a nástrojů dle vyhlášky ČÚBP č.48/1982 Sb. §72 a §200

a jejich prevenci na učebně ručního zpracování materiálů	
Příprava polotovarů a dělení materiálů	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - provádí řezy podle orýsování - piluje plochy dle orýsování - vytváří vnější a vnitřní závity 	<ul style="list-style-type: none"> - orýsování polotovaru - příprava polotovarů řezáním - řezání přímých, šikmých řezů dle orýsování - pilování rovinných a tvarových ploch - řezání vnějších a vnitřních závitů
Tváření za studena	9 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - stříhá materiál podle orýsování - ohýbá materiál na ruční ohýbače 	<ul style="list-style-type: none"> - stříhání přímé - stříhání tvarové dle orýsování - nástroje pro stříhání (pákové nůžky, tabulové nůžky) - rovnání materiálů (plechy, pásy, ...)
Spojování materiály a zajištění spojů	12 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - vytvoří spojení pomocí nýtování - vytvoří pájený spoj na tenkém plechu - popíše postup vytvoření svarového spoje - provádí zajištění šroubových spojů 	<ul style="list-style-type: none"> - příprava polotovaru - spojování materiálů nýtováním (druhy nýtů, ...) - spojování nástrojů pájením a svařováním - šroubové spoje - zajištění šroubových spojů

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník – část VÝROBA PROTOTYPŮ	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
3D tiskové technologie	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - rozdělí a popíše modelovací hmoty - popíše principy technologií 3D tisku - popíše možnosti 3D tisku v porovnání s konvenčními metodami 	<ul style="list-style-type: none"> - Rapid prototyping a rapid manufacturing - technologie 3D tisku (FDM, SLA, SLS, LOM, 3DP, MJM, ...) - možnosti 3D tisku - ekonomické porovnání
Výroba prototypů metodou Rapid Prototyping (3D tisk)	29 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - připravuje CAD data pro 3D tisk - importuje CAD modely do softwaru tiskárny - nastavuje tiskárnu pro tisk a tiskne modely - očišťuje a vytvrzuje modely 	<ul style="list-style-type: none"> - příprava CAD modelů - export modelů do STL - nastavení formátu STL - import modelů pro 3D tisk - údržba 3D tiskárny - nastavení 3D tiskárny a parametrů tisku - tisk 3D modelů - postprocesing (očištění modelů, vytvrzení modelů)
Reverzní inženýrství	9 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - skenuje ve 3D pomocí ručního 3D skeneru 	<ul style="list-style-type: none"> - základní nastavení a ovládání aplikace - příprava na 3D skenování

<ul style="list-style-type: none"> - provádí nutné operace pro správné pořízení 3D modelu - provádí následné zpracování dat - provádí měření na objektu - exportuje a importuje 3D data - na modelových případech vysvětlí, jakým způsobem skenovat, jak se ke skenovanému objektu postavit, apod. 	<ul style="list-style-type: none"> - algoritmy určené pro rekonstrukci 3D modelu - nastavení zařízení pro 3D skenování - registrace pořízených snímků a skenů - sloučení několika skenů do jednoho modelu - vytvoření 3D modelu výsledným spojením - další skenování chybějících ploch a jejich připojení k výslednému modelu - práce se skeny a snímky - možnosti využití 3D modelů v praxi
---	--

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník – část OBRÁBĚNÍ	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
BOZP	2 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - zná bezpečnostní předpisy pro práci na obráběcích strojích na kov a jejich obsluhu a ovládání - uvede základní bezpečnostní požadavky při práci se stroji a zařízeními na učebně a dbá na jejich dodržování - obsluhuje základní druhy obráběcích strojů při vykonávání běžných technologických operací - při obsluze a čištění postupuje v souladu - s bezpečnostními předpisy - určuje vhodný nástroj a určuje jeho řezné podmínky - dbá na správné upnutí nástroje i obrobku - umí vyhodnotit bezpečnostní rizika při práci na obráběcích strojích a vyvarovat se jejich následkům 	<ul style="list-style-type: none"> - bezpečnostní požadavky pro obráběcí stroje na kovy - bezpečnostní požadavky pro hrotové soustruhy dle ČSN EN ISO 23125 - bezpečnostní požadavky pro frézky dle ČSN EN 13128 + A2 - bezpečnostní požadavky pro vrtačky dle ČSN EN 12717+A1 - bezpečnostní požadavky dle vyhlášky ČÚBP č.48/1982 Sb., §54, §55, §56 a §59
Soustružení	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - obsluhuje a vyrábí součásti na univerzálních soustruzích - určuje řezné podmínky - upíná polotovary do vhodných upínacích přípravků - zarovává čela polotovarů - soustruží válcové plochy - soustruží vnitřní dutiny - kontroluje vytvořené rozměry 	<ul style="list-style-type: none"> - obsluha soustruhu - upínání soustružnických nožů, středících vrtáků a vrtáků - upínání polotovarů do universálního sklíčidla - zarovnání čela a vrtání středících důlků - soustružení vnějších válcových ploch - soustružení vnitřních otvorů - kontrola vyrobených součástí pomocí měřidel, kalibrů a mikrometrů

Frézování	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - připraví stroj a polotovary pro výrobu - upíná nástroje a polotovary - frézuje plochy podle výkresu - volí podle vhodnosti mezi sousledným a nesousledným frézováním - volí řezné podmínky - kontroluje obrobené plochy - frézuje drážky a osazení podle výkresu 	<ul style="list-style-type: none"> - upínání polotovarů - upínací přípravky (svěrák, upínky, sklíčidla a kleštiny) - postupy při frézování rovinných a spojených ploch - frézování sousledné, nesousledné - volba řezných podmínek - výroba drážek a osazení - kontrola obrobených ploch
Vrtání	6 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - vyvrtá, vystruží a vyhrubuje otvory podle výkresu - srazí hrany vyvrtaných otvorů - zkontroluje vyrobené otvory 	<ul style="list-style-type: none"> - vrtání průchozích a neprůchozích děr - chlazení při vrtání - předvrtání děr - upínání nástrojů a obrobků. - nástroje pro výrobu otvorů (vrtáky, výhrubníky, výstružníky, ...) - nástroje pro srážení hran - měřidla

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník – část CNC a CAM	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
BOZP	2 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - dodržuje pravidla bezpečnosti práce při práci na CNC strojích 	<ul style="list-style-type: none"> - bezpečnostní požadavky pro obráběcí centra dle ČSN EN 12417+A2 - bezpečnostní požadavky dle vyhlášky ČÚBP č.48/1982 Sb., §54, §55, §56 a §
Programování CNC strojů	30 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vytváří program pro CNC stroj v základním ISO programování - seřizuje CNC stroj - připravuje program pro výrobu 	<ul style="list-style-type: none"> - ISO programování - G-kódy, M-funkce - struktura programu - ruční programování strojů v ISO
CAM – soustružení	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vytvoří model požadovaného výrobku - vytvoří/nastaví polotovary - zvolí vhodné nástroje pro jednotlivé operace - aplikuje vhodné operace pro obrobení dílu do požadovaného tvaru a rozměrů - kontroluje v simulaci nadefinované funkce a parametry - generuje NC kód 	<ul style="list-style-type: none"> - import modelu - objemový modelář - polotovary - nástroje - soustružnické operace (2D) - vrtací cykly - simulace - generování NC kódu
CAM – 2,5D a 3D frézování	18 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vytvoří model požadovaného výrobku - vytvoří/nastaví polotovary - zvolí vhodné nástroje pro jednotlivé operace - aplikuje vhodné hrubovací a 	<ul style="list-style-type: none"> - import modelu - objemový modelář - polotovary - nástroje - přípravky, upínky a držáky

<ul style="list-style-type: none"> - dokončovací operace pro obrobení dílu do požadovaného tvaru a rozměrů - kontroluje v simulaci nadefinované funkce a parametry - generuje NC kód 	<ul style="list-style-type: none"> - frézovací operace - hrubovací - frézovací operace - dokončovací - vrtací cykly - simulace - generování NC kódu
CAM – víceosé frézování (4D a 5D)	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vytvoří model požadovaného výrobku - vytvoří/nastaví polotovár - zvolí vhodné nástroje pro jednotlivé operace - aplikuje vhodné hrubovací a dokončovací operace pro obrobení dílu do požadovaného tvaru a rozměrů - kontroluje v simulaci nadefinované funkce a parametry - generuje NC kód 	<ul style="list-style-type: none"> - import modelu - objemový modelář - polotovár - nástroje - přípravky, upínky a držáky - styly dráhy nástroje - řízení náklonu nástroje - frézovací operace - hrubovací - frézovací operace - dokončovací - vrtací cykly - simulace - generování NC kódu

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník – TECHNOLOGICKÉ A KONSTRUKČNÍ PROJEKTY	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Technologické úlohy	11 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vytváří dokumentaci pro návrh kalibru - vytváří dokumentaci pro návrh přípravku 	<ul style="list-style-type: none"> - návrh kalibru - návrh přípravku
Konstrukční úlohy	11 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vytváří konstrukční dokumentaci ke zvolenému typu převodového mechanismy - vytváří konstrukční dokumentaci (schémata) k hydraulickému mechanismy 	<ul style="list-style-type: none"> - převodové mechanismy - hydraulické mechanismy
Zadání a řešení strojírenského projektu	20 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - stanovuje si harmonogram prací - používá prostředky ICT při řešení projektů - vyhledává a zpracovává informace k řešení zadaného projektu - plánuje, navrhuje a realizuje daný projekt 	<ul style="list-style-type: none"> - zadání projektu (ucelené – průřezové úlohy z všeobecného strojírenství, nebo dle zaměření z letectví, či Automotive) - možná témata např.: převodovka, spojky, nápravy, části interiéru, rámy, tekutinové mechanismy,... - návrh možných řešení - výpočty, technická dokumentace - využití prostředků ICT při práci na projektech - ekonomická část projektu (náklady/hodinová sazba/rozpočet/...)

Výrobní technologie a technologie výroby prototypů	26 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - připravuje data pro výrobu prototypů, či pro kusovou, nebo sériovou výrobu - vyrábí součásti vhodnou výrobní technologií 	<ul style="list-style-type: none"> - počítačová podpora navrhování (CAD) a výroby (CAM) - 2,5, 3, 4 a 5 osé frézování na CNC strojích - soustružení na CNC strojích - technologie Rapid prototyping (3D tisk)
Prezentace projektu	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - průběžně prezentuje části projektu 	<ul style="list-style-type: none"> - prezentace a kontrola průběžných částí projektu - prezentace výsledného projektu