

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: • orientuje se v platebním styku a smění, peníze podle kurzovního lístku; • vysvětlí, co jsou kreditní a debetní karty, vysvětlí jejich klady a zápory; • vysvětlí způsoby stanovení úrokových sazeb a rozdíl mezi úrokovou sazbou a RPSN a vyhledá aktuální výši úrokových sazeb na trhu; • orientuje se v produktech pojišťovacího trhu, vybere nejvhodnější pojistný produkt s ohledem na své potřeby; • vysvětlí podstatu inflace a její důsledky na finanční situaci obyvatel a na příkladu ukáže, jak se bránit jejím nepříznivým důsledkům; • charakterizuje jednotlivé druhy úvěrů a jejich zajištění	Finanční gramotnost, finanční trh • rodinné finance • peníze, platební styk v národní a zahraniční měně • úvěr, druhy úvěru, úroková míra, RPSN • pojištění, pojistné produkty • inflace • finanční trh, cenné papíry <i>PT4: Člověk a digitální svět</i>
Žák: • používá a aplikuje základní ekonomické pojmy • na příkladu popíše fungování tržního mechanismu • posoudí vliv ceny na nabídku a poptávku • dokáže rozpoznat práci a pracovní sílu, nominální a reálnou mzdu • vyjádří formou grafu rovnovážnou cenu a stanoví cenu jako součet nákladů, zisku a DPH a vysvětlí, jak se cena liší podle zákazníků, místa a období • rozpozná běžné cenové triky a klamavé nabídky • chápe souvislost mezi udržitelným růstem ekonomiky a ochranou životního prostředí	Podstata fungování tržní ekonomiky • potřeby, statky, služby, spotřeba, životní úroveň • výroba, výrobní faktory, hospodářský proces • rozdělování a přerozdělování • tržní mechanismus, střed nabídky a poptávky • trh zboží, trh práce, finanční trh • Greenddeal <i>PT1: Občan v demokratické společnosti</i> <i>PT2: Člověk a svět práce</i> <i>PT3: Člověk a životní prostředí</i>
Žák: • rozlišuje jednotlivé druhy majetku • sestaví rozvahu • dokáže vypočítat daňové odpisy • orientuje se v účetní evidenci majetku	Majetek podniku • majetková výstavba podniku: dlouhodobý a oběžný majetek • způsoby pořízení a vyřazení majetku • odpisování majetku • kapitálová výstavba podniku: vlastní zdroje, cizí zdroje, konstrukce rozvahy

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: - rozlišuje různé formy podnikání a vysvětlí jejich hlavní znaky; - vytvoří jednoduchý podnikatelský záměr a zakladatelský - na příkladu vysvětlí základní povinnosti podnikatele vůči státu - stanoví cenu jako součet nákladů, zisku a DPH a vysvětlí, jak se cena liší podle zákazníků, místa a období - rozliší jednotlivé druhy nákladů a výnosů; - vypočítá výsledek hospodaření; - vypočítá čistou mzdu; - vysvětlí zásady daňové evidence;	Podnikání - podnikání podle živnostenského zákona a zákona o obchodních korporacích - podnikatelský záměr, průzkum trhu - zakladatelský rozpočet - povinnosti podnikatele - trh, tržní subjekty, nabídka, poptávka zboží, cena - náklady, výnosy, zisk/ztráta - mzda časová a úkolová a jejich výpočet - zásady daňové evidence <i>PT3:Člověk a životní prostředí</i> <i>PT2:Člověk a svět práce</i>
Žák: - rozliší jednotlivé nákladové a výnosové druhy a řeší jednoduché výpočty výsledku hospodaření - řeší jednoduché kalkulace ceny - na příkladech charakterizuje obsah a průběh příslušné hlavní činnosti - ovládá postup při pořizování materiálu - vysvětlí význam investic - vysvětlí, co je marketingová strategie - zpracuje jednoduchý průzkum trhu - na příkladu ukáže použití nástrojů marketingu v oboru, aplikuje znalosti o nástrojích marketingu - vysvětlí tři úrovně managementu; - popíše základní zásady řízení; - zhodnotí využití motivačních nástrojů v oboru - charakterizuje části procesu řízení a jejich funkci	Podnikové činnosti - finanční hospodaření podniku, náklady, výnosy, hospodářský výsledek - hlavní činnost podniku, výroba, služby, jakost výrobků ISO - zásobování, rozdělení zásob, skladování - logistika, její členění - investiční činnost podniku Marketing - podstata marketingu - průzkum trhu - produkt, cena, distribuce, propagace Management - dělení managementu a jeho funkce - plánování, organizování, vedení, kontrolování kontrolování <i>PT1:Občan v demokratické společnosti</i> <i>PT3:Člověk a životní prostředí</i>
Žák: - vysvětlí úlohu státního rozpočtu v národním hospodářství - hospodářství; - charakterizuje jednotlivé daně a vysvětlí jejich význam pro stát; - provede jednoduchý výpočet daní; - dovede vyhotovit daňové přiznání k dani z příjmu fyzických osob; - provede jednoduchý výpočet zdravotního a sociálního pojištění; - vyhotoví a zkontroluje daňový doklad; - orientuje se v soustavě daní, v registraci k daním - rozliší princip přímých a nepřímých daní - vede daňovou evidenci pro plátce i neplátce DPH	Daně - státní rozpočet - základní pojmy daňové soustavy - daňové zákony a jejich aktualizace - daně a daňová soustava, výpočet daní - přiznání k dani - zdravotní a sociální pojištění - daňové a účetní doklady - daňová evidence <i>PT1:Občan v demokratické společnosti</i> <i>PT3:Člověk a životní prostředí</i> <i>PT4: Člověk a digitální svět</i>
Žák: - provádí mzdové výpočty, odvody sociálního a zdravotního pojištění - orientuje se v zákoníku práce, vysvětlí výplatní pásku	Mzdy a pojištění - odměňování zaměstnanců, náhrady mezd - výpočet základní mzdy - systém sociálního a zdravotního zabezpečení

PT1:Občan v demokratické společnosti

PT2:Člověk a svět práce

PT4: Člověk a digitální svět

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: • orientuje se v možnostech získávání a výběru zaměstnanců z pohledu zaměstnance a zaměstnavatele • popíše přípravu na přijímací pohovor • orientuje se v právech a povinnostech zaměstnance a zaměstnavatele • vyhledá příslušnou právní úpravu v zákoníku práce	Pracovně právní vztahy • zaměstnanec, zaměstnavatel, práva a povinnosti • personalistika a její cíle, plánování, získávání pracovníků • vznik pracovního poměru: pracovní smlouva, jmenování, volba, dohoda o provedení práce, dohoda o pracovní činnosti • ukončení pracovního poměru • zákoník práce <i>PT1: Občan v demokratické společnosti</i> <i>PT2: Člověk a svět práce</i> <i>PT3: Člověk a životní prostředí</i> <i>PT4: Člověk a digitální svět</i>
Žák: • vysvětlí význam ukazatelů vývoje národního hospodářství ve vztahu k oboru • objasní příčiny a druhy nezaměstnanosti • vysvětlí podstatu inflace a její důsledky na finanční situaci obyvatel a na příkladu ukáže jak se bránit jejím nepříznivým důsledkům • srovná úlohu velkých a malých podniků v ekonomice státu • na příkladech vysvětlí příjmy a výdaje státního rozpočtu • chápe důležitost evropské integrace • zhodnotí ekonomický dopad členství v EU	Národní hospodářství a EU • struktura národního hospodářství • činitelé ovlivňující úroveň národního hospodářství • hrubý domácí produkt, nezaměstnanost, inflace, platební bilance • státní rozpočet • Evropská unie <i>PT1: Občan v demokratické společnosti</i> <i>PT4: Člověk a digitální svět</i>

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: • aplikuje poznatky dle platných technických norem	Technická normalizace • druhy norem • druhy technických výkresů • formáty výkresů • druhy čar na technických výkresech • měřítko zobrazování • technické písmo
Žák: • aplikuje pravoúhlé promítání při zobrazování strojních součástí • vytváří pohledy • používá efektivně různé typy řezů, průřezů a způsoby zjednodušení v zobrazování	Technické zobrazování • pravoúhlé promítání • pohledy • řezy a průřezy • zjednodušení v zobrazování
Žák: • vysvětlí základní pojmy a pravidla kótování • aplikuje soustavy kót • kótuje délkové rozměry, úhly, oblouky, poloměry, průměry, koule, zkosené hrany, díry, sklony, kužele, jehlany přechody, hranoly, tloušťky desek, opakující se konstrukční prvky	Kótování • základní pojmy a pravidla kótování • provedení kót • soustavy kót • funkční a technologické kótování • pravidla kótování geometrických a konstrukčních prvků součástí
Žák: • vysvětlí pojem lícování	Lícování •
Žák: • stanovuje a předepisuje přesnost rozměrů a úhlů • navrhuje vhodné uložení • stanovuje a předepisuje dovolené úchytky tvaru a vzájemné polohy ploch a prvků strojních součástí • stanovuje a předepisuje jakost a úpravu povrchu součástí, tepelné zpracování	Předepisování přesnosti rozměrů, úhlů, geometrických tolerancí, jakosti povrchu a tepelného zpracování • tolerování rozměru • uložení • geometrické tolerance • jakost povrchu • předepisování úpravy povrchu a tepelného zpracování
Žák: • objasní pojem výkres součásti a charakterizuje jeho obsah • zná způsoby zobrazování, kótování a tolerování strojních součástí, konstrukčních prvků • zná způsoby zobrazování spojů • kreslí výkresy strojních součástí	Výkresy součástí • pojem a obsah výkresů součástí • strojní součásti, konstrukční prvky a spoje • šroubové spoje • čepy, kolíky, závlačky, pojistné a stavěcí kroužky • pera a klíny • hřídele, tvarové prvky hřídelů • ložiska a těsnění • pružiny • ozubená kola • řetězová kola • řemenice • svarové, pájené, lepené spoje • nýtované konstrukce • výkresy polotovarů

Žák: • vysvětlí pojem výkres sestavení a charakterizuje jeho obsah • kreslí výkresy jednodušších sestavení, vypracovává k nim rozpisky součástí, kusovníky a další související dokumentaci	Výkresy sestavení • pojem a obsah výkresu sestavení • kreslení výkresů sestavení
Žák: • kreslí schémata potrubí, kinematických a tekutinových mechanismů	Schémata •
Žák: • řeší dílčí úkoly při zpracování přípravné projektové dokumentace (např. technických zařízení budov, zařízení technologických pracovišť apod.)	Další konstrukční dokumentace

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: používá a dovede vysvětlit pojmy vektor, skalár, síla a její definice, určení síly, dvojice sil, silový účinek	Úvod do mechaniky - rozdělení mechaniky - základní pojmy a veličiny - určení a účinek síly v rovině
Žák: - je seznámen s Newtonovskou teorií a definicí síly a její hlavní jednotkou - k akci umí najít reakci - rozlišuje tíhu tělesa a tíhovou sílu	Pohybové zákony - zákon setrvačnosti - zákon síly - zákon akce a reakce - tíhová síla a tíha tělesa
Žák: - učí se síly skládat a naopak rozkládat do určených směrů - rozumí pojmu výslednice sil a rovnováha sil - rozumí úloze statiky jako nástroje výpočtů u řešení úloh v praxi provádí rozklady sil v rovině	Statika tuhých těles - síly působící na jedné přímce - různoběžné síly se společným působištem - rovnováha tří sil - rozklad síly - různoběžné síly s různými působišti - rovnoběžné síly
Žák: - dává a určuje podmínky pro moment a jeho pochopení, určuje otočný bod pro nejjednodušší řešení zadaných úloh - problematika rovnováhy je aplikována na příkladech z praxe, vychází ze znalostí druhů vazeb, naznačují se i stupně volnosti, typy uložení - samostatně uvolňuje nosníky na podporách a řeší velikost sil v reakcích	Reakce nosníků - moment síly - moment dvojice sil - momentová věta - druhy vazeb a stupně volnosti - nosníky a reakce v podporách
Žák: rozlišuje pojmy statická určitost a pohyblivost, řeší síly v prutech staticky určité příhradové konstrukce	Prutové soustavy (příhradové konstrukce) - početní řešení, styčnicková metoda - početní řešení, průsečná metoda
Žák: řeší příklady prostorového chápání a používá znalostí v trojrozměrném prostoru	Prostorová soustava sil - síly se společným působištem - rovnoběžné síly - rozklad síly do tří směrů
Žák: - rozumí pojmu těžiště, dovede určit těžiště základních těles, následně i složených těles - na základě těchto znalostí usuzuje o dané stabilitě tělesa	Těžiště a stabilita - těžiště základních geometrických útvarů - těžiště čar - těžiště ploch - stabilita tělesa
Žák: - řeší samostatně úlohy rovnováhy těles se skutečnými vazbami. - je seznámen a dovede popsat problematiku pasivních odporů (smykové a klidové tření, vláknového tření, odpory při valení)	Pasivní odpory - smykové tření - čepové tření - vláknové tření - odpory při valení (poháněné kolo, vlečené kolo a podmínky valení, prokluzu a záběru)
Žák: chápe problematiku mechanismů, které používají pasivních odporů k řešení praktických úloh (brzdy)	Jednoduché mechanismy na principu: - pasivních odporů, páky, nosníku - nakloněné roviny - šroubu, klíu - páky, kola na hřídeli - kladky a kladkostroje - brzdy

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: rozumí terminologii používané v pružnosti a pevnosti, rozlišuje síly vnější a vnitřní, tuhé a pružné těleso	Pružnost a pevnost deformace a jejich závislost na vnějších silách vnější a vnitřní síly tuhé a pružné těleso
Žák: Z působení vnějších sil odlišuje typy namáhání, určuje typ namáhání	Druhy namáhání - základní druhy namáhání - složená namáhání
Žák: - hodnotu napětí chápe jako intenzitu vnitřních sil zatíženého tělesa - odděluje a spojuje vzájemný vztah pevnosti a pružnosti	Napětí - napětí jako míra intenzity vnitřních sil - druhy napětí
Žák: - kreslí diagram závislosti mezi zatížením a deformací, napětím a deformacemi - statickou zkoušku dovede aplikovat na určení dovoleného napětí, zná pojmy tvárnost, poměrné prodloužení, modul pružnosti v tahu	Návrh a kontrola rozměrů u tahu a tlaku - zkouška tahem a tlakem - Hookeův zákon pro tah a tlak - dovolené napětí - napětí vzniklé teplem - tenkostěnné nádoby - tlak ve styčných plochách
Žák: - řeší základní úlohy na prostý smyk a střih materiálu - je seznámen s kvadratickými a polárními momenty průřezu, používá Steinerovu větu - dovede hledat v strojnických tabulkách potřebné hodnoty - řeší úlohy na krut kruhových průřezů - používá rovnici pro výpočet kroučícího momentu z výkonu a otáček	Návrh a kontrola rozměrů u střihu a krutu - prostý smyk - střihání materiálu - kvadratický a polární moment průřezu - Steinerova věta - krut kruhových průřezů - výkon a kroučící moment - zkrucované pružiny
Žák: - bere ohyb jako samostatný druh napětí a zároveň jako kombinaci tahu a tlaku v ohýbaném nosníku. Kreslí průběh posouvající síly a určuje místo největšího ohybového momentu, dovede jej spočítat - navrhne rozměry nosníku v závislosti na znalostech průřezových modulů v ohybu, zabíhá do ostatních druhů modulů pro ostatní druhy namáhání	Návrh a kontrola rozměrů u ohybu - uložení nosníku, zatížení a vazební síly - vetknuté nosníky - nosníky na dvou podporách - výpočtové a kontrolní vztahy pro ohyb, - deformace v ohybu - nosníky stejného napětí, ohýbané pružiny - staticky neurčité nosníky
Žák: - rozlišuje napětí normálová a tečná - řeší základní úlohy na šikmý ohyb, tah nebo tlak a ohyb, excentrický tah - řeší úlohy na ohyb a krut hřídelů	Složená namáhání - kombinace normálových napětí - kombinace normálových a tečných napětí - ohyb a krut kruhových hřídelů
Žák: - umí vyhledat v tabulkách jednotlivé způsoby uložení tyčí namáhaných na vzpěr - řeší úlohy pomocí Eulerovy rovnice - rozlišuje pružný a nepružný vzpěr - řeší úlohy na nepružný vzpěr	Vzpěr - oblast pružného vzpěru - Eulerova rovnice - výpočet pomocí součinitele vzpěrnosti - nepružný vzpěr
Žák: - kreslí statické i typy dynamických napětí v diagramu, chápe podstatu Wohlerovy křivky a její využití - umí vyhledat v tabulkách součinitele, mající vliv na tvarovou pevnost	Tvarová pevnost, vrub, mez únavy - základní pojmy a příčiny únavových jevů - druhy cyklů - Wöhlerova křivka - Smithův diagram - tvarová pevnost - určení dynamické bezpečnosti

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: • pojmové chápání kinematiky – dráha, rychlost, zrychlení a jejich propojení • kreslí grafy závislosti dráhy, rychlosti a zrychlení na čase • řeší úlohy na tyto druhy pohybu • normálové a tečné zrychlení	Kinematika • pohyb rovnoměrný přímočarý • pohyb rovnoměrně zrychlený a zpomalený • pohyb po kružnici rovnoměrný a rovnoměrně zrychlený • volný pád a svislý vrh
Žák: • skládá rychlosti, rozumí principu nezávislosti pohybů • řeší jednoduché úlohy na složené pohyby	Složené pohyby • skládání rychlostí • vodorovný vrh • šikmý vrh
Žák: • rozumí harmonickému pohybu, umí je skládat • řeší základní úlohy, kreslí grafy • z grafu vyčte základní informace o periodickém pohybu • rozumí pojmu rezonance	Harmonické a periodické pohyby • jednoduchý kmitavý pohyb • rovnice jednoduchých kmitů, graf • rychlost a zrychlení kmitavého pohybu • skládání kmitů • rezonance
Žák: • rozumí pojmu mechanismus, převod, převodový poměr, je seznámen se základními členy mechanismů • kreslí klínový a klikový mechanismus	Kinematika soustavy těles • druhy převodů • převodový poměr • klínový mechanismus a jeho popis • klikový mechanismus a jeho popis
Žák: • používá terminologii termomechaniky, teplota, teplo, tepelný výkon, tepelná roztažnost, rozpínavost, změna skupenství	Termomechanika • teplota • teplo a tepelný výkon • teplotní roztažnost a rozpínavost plynů • změny skupenství
Žák: • řeší úlohy ideálního plynu, aplikuje hlavní zákony termomechaniky • rozlišuje technickou a objemovou práci • řeší úlohy vratných a nevratných změn stavu, • řeší úlohy jednoduchých oběhů – Carnotův oběh a jeho obrácený oběh	Termodynamika plynů • první zákon termodynamiky • termodynamická práce • druhý zákon termodynamiky • vratné změny stavu ideálního plynu • Carnotův oběh, druhý zákon • termodynamiky • změna polytropická • nevratné změny
Žák: • dovede popsat proces výroby páry	Termodynamika par • výroba páry
Žák: • vysvětlí principy funkce a popíše diagramy provozu hlavních tepelných strojů	Oběhy technicky důležitých tepelných strojů a jejich principy • motor • kompresor • kotel+turbína • chladicí zařízení
Žák: • rozlišuje sdílení tepla sáláním, vedením a prouděním, • prostup tepla, tepelné ztráty prostupem, rozlišuje souproudé a protiproudé výměníky tepla	Sdílení tepla • sdílení a výměna tepla sáláním • sdílení tepla vedením, Fourierův zákon • sdílení tepla prouděním

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: - zná obecné vlastnosti reálných kapalin - chápe význam a zná členění hydromechaniky	Hydromechanika - tekutin, kapalina, vzdušina - vlastnosti reálné kapaliny
Žák: - používá a dovede prakticky řešit pojmy tlak, tlak v kapalině, statický tlak, absolutní tlak a přetlak - řeší úlohy rovnováhy na rozhraní tekutin, tlakové síly na ponořené stěny těles, aplikuje Archimédův zákon vztlaku, řeší jednoduché úlohy hydrostatiky	Hydrostatika - tlak v kapalině, Pascalův zákon - hydrostatický tlak - absolutní tlak, podtlak, přetlak - tlaková síla na ponořenou stěnu - vztlková síla, Archimédův zákon - unášivý pohyb nádoby s kapalinou
Žák: - rozumí pojmům proudění, stavovým veličinám, zákonům hydrodynamiky - řeší jednoduché úkoly proudění, ustáleného toku, změnám u skutečných tekutin, používá Bernoulliho rovnici - řeší úlohy na výtok kapalin otvorem - průtok kapaliny stupněm lopatkového stroje	Hydrodynamika - druhy proudění - rovnice spojitosti toku - Bernoulliho rovnice - proudění reálné kapaliny - výtok kapaliny otvorem - pracovní rovnice lopatkových strojů - obtékání těles
Žák: - zná volný a vázaný pohyb, řeší úlohy dynamiky posuvného a otáčivého pohybu těles - pojem síla a dráha přenesou do pojmů práce, výkon, následně do účinnosti - řeší mechanickou energii, její přeměnu na základě zákona zachování energie - aplikuje základní zákony dynamiky, pohybové zákony, setrvačnou sílu, impuls síly a hybnost, aplikuje použití odstředivé a dostředivé síly, řeší úlohy s využitím energie - chápe statické a dynamické vyvažování otáčejících se hmot a těles v pohybu přímočaře vratném - řeší úlohy přímého centrálního rázu - vysvětlí pojmy vlastní frekvence, co ji ovlivňuje, rezonance, vlastní tvar kmitů	Dynamika a Dynamika Těles - pohybové zákony - setrvačná síla - impuls síly a hybnost tělesa - zákon zachování hybnosti - mechanická práce - mechanická energie a zákon zachování - výkon, příkon, účinnost - dynamika posuvného pohybu - vázaný pohyb tělesa - dynamika otáčivého pohybu, - d'Alembertův p. - síla odstředivá setrvačná - kinetická energie rotačního tělesa - kinetická energie při obecném pohybu - dynamika vyvažování - rázy těles - kmity, vibrace a vlastní frekvence, rezonance, vlastní tvary kmitů

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: • zná bezpečnostní předpisy a zásady práce v laboratoři • orientuje se v oblasti měření elektrických veličin • zná obsluhu zdrojů a multimetrů	Bezpečnost práce v elektrolaboratoři • specifiky práce v laboratoři • zásady používání měřicí techniky
Žák: • dodržuje zásady bezpečné práce při činnostech na elektrických zařízeních. • orientuje se v základních elektrotechnických veličinách a j • aplikuje základní elektrotechnické vztahy při řešení jednod • používá technickou dokumentaci a elektrotechnické značky • provádí základní elektrická měření a vyhodnocuje naměřen	Základy praktické elektroniky • Napětí, proud, odpor • Měření • Elektronická schémata • Datasheety • Ohmův zákon • Rezistory • Skládání rezistorů • Kirchhoffovy zákony • Výkon el. proudu • Děliče napětí • Zdroje el. napětí • Skládání zdrojů • Kondenzátory • Skládání kondenzátorů • Elmg. indukce
Žák: • provádí návrh jednoduchých DPS	Eagle (KiCAD) • Kreslení DPS
Žák: • vysvětlí vznik střídavého proudu v generátoru • popíše principy činnosti jednotlivých druhů elektráren • orientuje se v systému rozvodu elektrické energie • definuje prvky elektrické instalace	Elektroenergetika • výroba elektrické energie, elektrárny • rozvod elektrické energie • slaboproudé elektrické instalace

MCT_1

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: • charakterizuje vlastnosti diod • používá diody v elektronických obvodech • charakterizuje vlastnosti polovodičových součástek • používá základní polovodičové prvky • analyzuje jednoduché elektronické obvody	Polovodiče • Diody • LED diody • Bipolární tranzistory • Unipolární tranzistory • Operační zesilovač
Žák: • orientuje se v principech vstupních periférií • používá základní druhy průmyslových čidel • vyhodnocuje signály ze vstupních zařízení	Vstupní periferie • Spínače • Indukční snímače • Hallova sonda • Fotorezistor, fotodioda • Termistor • Termočlánky • Tenzometr
Žák: • orientuje se v principech průmyslové komunikace • rozlišuje základní typy komunikačních sběrnic	Komunikace • Komunikační sběrnice
Žák: • orientuje se v principech výstupních periférií • používá výstupní prvky na principu relé • charakterizuje vlastnosti stejnosměrných a střídavých motorů • rozlišuje principy řízení jednofázových a třífázových motorů • používá motory v jednoduchých aplikacích	Výstupní periferie • Na principu relé • Stejnosměrný motor • Střídavý motor 3f • Střídavý motor 1f • Střídavý motor na malé napětí • Krokový motor • Servomotory

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: • programuje pro platformu Raspberry Pi • ovládá vstupy a výstupy • řeší technické úlohy pomocí algoritmizace	Mikrokontroléry • Raspberry PI • Programování v C
Žák: • navrhuje obvodové zapojení • implementuje algoritmus v jazyce C • testuje funkčnost celého systému	Projekt 1 • Návrh s RPI
Žák: • popisuje hardware, vstupy a výstupy PLC • vytváří řídicí programy FBD nebo LAD • spínání varovných signálů, bezpečnostní prvky	PLC • Siemens LOGO

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: • ovládá pohybové instrukce robotu • vytváří trajektorie a pracovní cykly • nastavuje souřadné systémy	Fanuc • Programování robotické ruky
Žák: • navrhuje regulační smyčku • implementuje algoritmus pro řízení otáček • vyhodnocuje data ze snímačů polohy	Projekt 2
Žák: • sestavuje výkonový obvod pro řízení DC motoru • programuje zpětnovazební regulaci	Projekt 3

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: je informován o dělení technologie	Úvod do předmětu, základní vlastnosti
Žák: - vysvětlí výrobu surového železa, postupy ve vysoké peci - objasní rozdíl mezi ocelí a litinou včetně jejich výroby a použití - zná další neželezné kovy v technické praxi - rozeznává třídění materiálů dle ČSN a EN, ISO - rozeznává použití různých materiálů - zná základní strojírenské polotovary a předvýrobky - chápe vztahy mezi přírodou a člověkem a jeho životním prostředím	Černá metalurgie, značení ocelí a litin - Vysoká pec – vstupy a výstupy z ní - Výroba oceli a litiny - Zkujňování - Značení ocelí a litin dle ČSN a EN, ISO - Rozdělení neželezných kovů, značení - Základní strojírenské polotovary a předvýrobky <i>PT3: Člověk a životní prostředí</i>
Žák: - je seznámen s základními vlastnostmi technických materiálů, jejich fyzikálními a mech. vlastnostmi - určuje zkoušky destruktivní i nedestruktivní k poznání vlastností materiálu a jeho kontroly - určuje zkoušky technologické	Základní vlastnosti technických materiálů, zkoušky - Fyzikální vlastnosti, chemické vl., mechanické a technologické vl. - Tahová zkouška – její význam - Zkoušky tvrdosti - Dynamické zkoušky - Destruktivní a nedestruktivní zkoušky - Technologické zkoušky
Žák: vysvětlí základy metalografie, vnitřní stavbu kovů a slitin, chladnutí a ohřev čistých kovů	Krystalické mřížky, stavba materiálu - Krystalická mřížka - Proces krystalizace - Poruchy krystalové mřížky
Žák: - nakreslí a popíše křivky chladnutí - vysvětlí vznik prodlev při chladnutí - vysvětlí základní pojmy: likvidus, solidus, eutektikum, eutektoid - používá pákové pravidlo	Ohřev a chladnutí kovů - Rozdíl čistý kov – slitina - Vznik prodlev - Vznik rovnovážných diagramů - rozpustnost látek - diagramy slitin - pákové pravidlo
Žák: - nakreslí a popíše křivky chladnutí - pozná význam a využití rovnovážného diagramu - zvládá základy metalografie vnitřní stavby kovů a slitin, chladnutí a ohřevu čistých kovů, rovnovážný diagram Fe-Fe₃C	Diagram Fe - Fe₃C - Vznik diagramu, jeho použití pro praxi - Rozdělení na oceli a litiny - Vlastnosti železných materiálů - Krystalické struktury oceli a litiny – vliv na jejich vlastnosti
Žák: - je seznámen se základními způsoby tepelného zpracování: kalení, žíhání a popouštění, vysvětlí jejich účel a použití - navrhne technologické postupy pro tepelné a chemicko-tepelné zpracování - znázorní kalení i žíhání do diagramu teplota – čas, u kalení do ARA a IRA diagramů - chápe tepelné a chemicko-tepelné zpracování kovů, účel a základní rozdělení jednotlivých způsobů - charakterizuje jednotlivé způsoby použití	Tepelné a chemicko-tepelné zpracování materiálu - Druhy tepelného zpracování - Tepelné zpracování ocelí - Tepelné zpracování litin - Tepelné zpracování nástrojových ocelí - Tepelné zpracování neželezných kovů - Diagram IRA, ARA - kalení - druhy žíhání - popouštění

technologických postupů v praxi rozpozná důvody pro použití jednotlivých způsobů tepelné úpravy materiálu	- povrchové kalení - cementování a nitridování, nitrocementování
Žák: - chápe důležitost, základní principy práškové metalurgie pro výrobu nástrojů - je seznámen s použitím slinutých karbidů v praxi	Prášková metalurgie - Výroba slinutých karbidů - Podstata slinování - Použití slinutých karbidů - Nástroje a jejich materiály
Žák: - chápe princip odpadového hospodářství a jeho účelnost - chápe problematiku recyklace	Odpadové hospodářství - Odpady a jejich třídění - Důležitost zpracování odpadu - Ekologické aspekty, problematika recyklace <i>PT3:Člověk a životní prostředí</i>
Žák: - je seznámen se základními plasty a jejich použitím v technické praxi - je seznámen s dalšími nekovovými materiály a jejich použitím v technické praxi - je seznámen a chápe význam BOZP, základní pravidla	Nekovové materiály - plasty – rozdělení a použití - další technické nekovové materiály Bezpečnost a ochrana zdraví - strojní park

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: • pochopí a následně aplikuje: • zná význam polotovarů a jejich začlenění do výroby • určí základní druhy a velikost přídavků • navrhuje polotovary – hledá ve stroj. tabulkách normalizované polotovary • seznámí se s základními pojmy	Polotovary • rozdělení polotovarů • volba vstupního materiálu • určování přídavků • vliv sériovosti na volbu polotovarů • hutní polotovary • hledání polotovarů v strojnických tabulkách
Žák: • zná základní druhy hutních polotovarů, jejich značení • zná principy výroby hutních polotovarů	Tvářené hutní polotovary • bálcování: • druhy stolic • válcování profilů • tažené polotovary • výroba trubek
Žák: • zná rozdíly při volbě polotovaru z hlediska ekonomiky výroby • aplikuje tyto poznatky při volbě polotovaru	Hospodárnost při volbě polotovaru • porovnání typů výroby polotovarů • volba typu výroby z hlediska ekonomiky
Žák: • používá odlitky ve strojírenství • dovede vysvětlit jednoduchý postup odlévání do pískových forem • navrhuje tvar a rozměry odlitku a polotovarů vyráběných odléváním • zná další způsoby odlévání • se účastní exkurze ve firmách - PT	Slévárenství • podstata slévárenství • postup výroby odlitku • základní odborné pojmy ve slévárenství • kovy vhodné k slévárenství • formování do rámců • zvláštní způsoby slévání <i>PT2: Člověk a svět práce</i>
Žák: • zná způsoby spojování dílů svařením, lepením, pájením • zná vhodnost použití uvedených metod • navrhuje vhodné použití uvedených technologií • předepisuje uvedené technologie na výkresu • zná problematiku polotovarů vyráběných svařováním, pájením a lepením	Svařování, pájení a lepení • rozdělení a specifikace druhů svaření • tavné svařování – principy • problematika svaření – výhody, nevýhody • svařovací metody • jiné způsoby svařování • svarek jako ND • pálení • lepení
Žák: • zná základní druhy plastů, oblasti použití • zná základní způsoby zpracování plastů • navrhuje použití plastů na výrobek, definuje vhodnou technologii a materiál • navrhuje technologii výrobku z plastu	Plasty • základní druhy plastů, složení plastů, kompozitní • materiály • oblast použití plastů • vlastnosti plastů • zpracování plastů • vstřikování • vyfukování • vakuové tváření • laminování • svařování • koroze plastů

Žák: • zná problematiku vzniku koroze, druhy koroze a jejich vlivu na materiál • posuzuje vhodnost ochranných proti korozi • volí vhodný systém ochrany proti korozi, technologii zpracování	Povrchové úpravy, koroze • podstata koroze, druhy koroze • chemická, elektrochemická a atmosférická • protikorozní ochrana materiálu • povlakování • nátěrové systémy • další způsoby ochrany
Žák: • zná základní druhy obrábění a volí správný druh obrábění pro danou plochu • zná základní způsoby dělení materiálu • volí vhodný způsob dělení materiálu pro daný výrobek	Základy obrábění – dělení materiálu • základní způsoby obrábění • způsoby dělení materiálu
Žák: • zná podstatu výrobního procesu • člení jednotlivé výrobní operace technologie • řadí technologické operace v logickém sledu výrobního procesu • využívá norem a formulářů pro vypracování technologických postupů	Technologické postupy • podstata výrobního postupu členění na jednotlivé operace logický sled výrobních operací základny konstrukční, technologické a kontrolní pro sled operací

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: • seznámí se s základními pojmy obrábění • charakterizuje úhly na řezném nástroji • pracuje s břitovým diagramem, zná činitele, které ovlivňují drsnost obrobené plochy • volí optimální řezné podmínky • charakterizuje jednotlivé způsoby obrábění • volí pro jednotlivé operace strojní zařízení • zná materiály na nástroje, volí pro jednotlivé operace komunální nástroje • navrhuje použití operačních nástrojů	Teorie obrábění • základní pojmy • soustava stroj+nástroj+obrobek • geometrie břitu, statické nástrojové úhly • tvorba třísky, fáze řezání • nárůstek • materiály řezných nástrojů • volba nástrojů a jejich použití • obrobitelnost materiálů • způsoby obrábění • nástroje, nářadí a přípravky pro obrábění
Žák: • zná stroje a nástroje pro dělení materiálu • navrhne polotovar, přídávky	Dělení materiálu • způsoby dělení materiálu (mechanické, tepelné) • řezání, stříhání a jiné způsoby • výpočet délky polotovaru
Žák: • zná základní principy tohoto typu obrábění • zná plochy a tvary vhodné pro tento způsob obrábění • volí nástroje pro tento typ obrábění • stanovuje výpočtem strojní časy pro uvedený typ obrábění, definuje časové normy na operace • provádí kapacitní propočty na jejich základě navrhuje počty normohodin, strojů, pracovníků • definuje dráhu nástroje pro CNC obrábění • definuje technologický postup výroby dílu po operacích	Soustružení • hlavní a vedlejší pohyby • hlavní práce • řezné podmínky • nástroj, volba nástroje • strojní čas - výpočet • zná základní podmínky pro CNC obrábění Vrtání • hlavní a vedlejší pohyby • hlavní práce • řezné podmínky • strojní čas
Žák: • zná základní principy tohoto typu obrábění • zná plochy a tvary vhodné pro tento způsob obrábění • volí nástroje pro tento typ obrábění • stanovuje výpočtem strojní časy pro uvedený typ obrábění, definuje časové normy na operace • provádí kapacitní propočty na jejich základě navrhuje počty normohodin, strojů, pracovníků • definuje dráhu nástroje pro CNC obrábění • definuje technologický postup výroby dílu po operacích • se účastní exkurze ve firmách - PT	Frézování • hlavní a vedlejší pohyby • hlavní práce • řezné podmínky • nástroj, volba nástroje • strojní čas - výpočet • zná základní podmínky pro CNC obrábění • způsoby upnutí výrobku Obrážení a hoblování • podstata tohoto obrábění <i>PT2:Člověk a svět práce</i>
Žák: • zná základní principy tohoto typu obrábění • zná plochy a tvary vhodné pro tento způsob obrábění • volí nástroje pro tento typ obrábění • stanovuje výpočtem strojní časy pro uvedený typ obrábění, definuje časové normy na operace	Protahování a protlačování • podstata tohoto obrábění • nástroj Broušení • podstata tohoto obrábění

• provádí kapacitní propočty na jejich základě navrhuje počty normohodin, strojů, pracovníků • definuje technologický postup výroby dílu po operacích	• kotouče a jejich struktura Výroba závitů • druhy výroby závitů • nástroje pro výrobu závitů
Žák: • zná principy výroby ozubených kol • zná hlavní pohyby při výrobě ozubených kol • je seznámen s možnostmi výroby • chápe kontrolu jako nezbytnou součást výrobního procesu • zná základní typy měřidel, oblast použití	Výroba ozubených kol, • podstata výroby ozubení • základní druhy • nástroje na výrobu ozubení Měření rozměrů a kontrola výrobků • podstata tohoto procesu • měřidla • vyhodnocení měření
Žák: • stanovuje technologické postupy výroby • stanovuje technologické postupy montáže • stanovuje sled technologických operací výroby strojních součástí, částí konstrukcí, nástrojů, nářadí, výrobních pomůcek apod.	Technologické postupy • úvod do technologických postupů • technologická příprava výroby • tvorba technologických postupů

Výsledky vzdělávání a kompetence	Tematické celky
Žák: - zná zásady pro tváření za tepla - zná hlavní zásady pro návrh zápustky - chápe funkci výronkové drážky, dělicí roviny, vedení zápustky - provádí návrh a konstrukci zápustky - seznámí se s konstrukcí forem, návrhem nástrojů - zná základní tvářecí stroje	Tváření za tepla - tváření za tepla - zákony tváření - jedno, dvou a tříosé namáhání - zápustkové kování – problematika - můstek, výronek - kování volné - kování v zápustkách - tváření plošné - tváření objemové
Žák: - zná zásady pro tváření za studena - navrhne funkční rozměry střížných, lisovacích a ohýbacích nástrojů - volí materiály pro jednoduchý tvářecí nástroj - zná výpočet střížné síly - zná výpočet rozvinuté délky pro ohýbání - zná stroje pro tváření za studena	Tváření za studena - tváření za studena - zákony tváření - jedno a dvouosé namáhání - stříhání - střížná síla, nástřihové plány - stříhadlo - nástřizný plán - tažení - podstata, volba polotovaru - rondelu - tažný nástroj - volba materiálu na tvářecí nástroj - ohýbání - rozvinutá délka - výpočet - ohýbadlo - ražení a protlačování - stroje pro tváření za studena, CNC stroje
Žák: - zná zvláštní způsoby obrábění - zná dokončovací operace - zná vhodnost použití jednotlivých metod - definuje technologické postupy a zná zásady pro elektroerozivní obrábění - definuje polotovar pro elektroerozivní obrábění - zná zásady pro řezání laserem a vodním paprskem, způsoby zadání do výroby - zná způsoby dokončování výrobků, druhy povrchových úprav - stanovuje technologii povrchových úprav	Zvláštní způsoby obrábění, dokončování. - jemné soustružení a frézování - dokončovací operace - (honování, superfinišování, lapování, leštění, válečkování, dokončovací protlačování, brokování, ševingování) - elektroerozivní obrábění - drátové řezačka - hloubičky - chemické obrábění - obrábění paprskem koncentrované energie - řezání laserem - řezání vodním paprskem - obrábění ultrazvukem - dokončování výrobků - povrchové úpravy výrobku

Žák: • zná rozsah CNC technologií, jejich výhody • zná stroje pro CNC technologie, jejich specifika • je seznámen s možností použití robotizace a paletizace upínání • je seznámen s organizací výroby, funkcí informačních systémů, řízením výroby • sleduje současné technologické trendy a nové poznatky ve strojírenství	CNC a nové technologie • rozsah CNC technologií ve výrobě • výhody CNC technologií • stroje pro CNC technologie • obrábění • tváření • robotizace a automatizace • manipulátory • paletizace upínání • organizace výroby, informační systémy • řízení výroby
Žák: • opakování maturitních témat	Závěrečné opakování – příprava k maturitě

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: - informuje se o zvyklostech psaní technické zprávy - seznámí se s návrhem a druhy polotovarů	Úvod do předmětu, technická zpráva – zpracování práce, polotovar
Žák: - počítá a vyhodnocuje materiálové a mzdové náklady - volí optimální řezné podmínky - volí pro jednotlivé operace strojní zařízení dle katalogů, či strojního parku - volí pro jednotlivé operace strojní zařízení dle katalogů, či strojního parku - volí pro operace komunální nástroje - navrhne použití operačních nástrojů - volí nástroje speciální, které budou přínosem dané technologie a ekonomii - orientuje se v normalizovaných typech nástrojů - do postupů vkládá kontrolní operace nezbytné pro správnou výrobu - zabývá se zmetkovitostí a jejím snížením na minimum - volí typy upnutí, typy obrábění, typy používaných strojů - vyhodnocuje energetickou náročnost	Návrh technologie součásti – třískové obrábění (soustružení, frézování....) - volba technologičnosti výroby - návrh vstupních rozměrů polotovaru - základny jako vstupní informace - důležitost základen, přídávky, nástroje a řezné - podmínky, výrobní postupy, - tepelné zpracování - povrchové úpravy
Žák: - zvládá navrhnout svařovanou součást s ohledem na technologii výroby - dbá na co nejmenší ekologickou zátěž včetně úspor energie a materiálu, omezuje použití nebezpečných metod na minimum - dbá na vliv kvality výrobku a jeho užitnou hodnotu	Návrh svařované součásti Na základě zadání hotového výrobku (např z POK) vytvoří řešení daného dílu ve formou svarku. Vytvoří dokumentaci k jeho komponentám, svařovací postup + TZ i následnou metodiku obrábění hotového svarku včetně výrobního postupu. Příprava podkladů pro výrobu dílů svarků (laser, vodní paprsek, plasma, ohraň.lis...)
Žák: - řeší návrh odlitku i jeho TZ a následné obrábění - volí moderní obráběcí metody s důrazem na ergonomii a vzhled výrobku	Návrh součásti z polotovaru typu odlitek Na základě zadání hotového výrobku (např z POK) vytvoří řešení daného dílu ve formou odlitku. Vytvoří dokumentaci k jeho zaformování, modelu i následnému TZ včetně metodiky obrábění hotového dílu včetně výrobního postupu.
Žák: Řeší volbu vhodné technologie výroby zadaného dílu dle jeho využití, zatížení, množství kusů atd.	Výměna poškozené součásti nebo návrh nové součásti do hotového zařízení: analýza existujícího kusu, řešení výroby nového (svarek, odlitek...kusová/sériová výroba)

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: • bere přípravek jako prostředek k vyšší přesnosti výroby a produktivitě • zabývá se přesností práce a nástroje • ustavuje a upíná obrobky různými způsoby • umí nakreslit schéma upínání pomocí upínek a výstředníku	Vrtací přípravek / výrobní přípravek obecně • návrh přípravku na zadanou součást nebo součást vzešlou z POK • vrtací přípravek a jeho vliv na proces výrobu dílu • tolerance a jejich důležitost • technologický postup operací • technologické základny a jejich význam
Žák: • seskupuje technologické operace v postupový nástroj • navrhuje rozměry tvářecích nástrojů • ustavuje a upíná obrobky různými způsoby • seznamuje se s upnutím nástrojů do stroje • seznámí se s hlavními zásadami pro návrh zápustky, stříhadla a dalších výrobních procesů vycházejících z tváření • vyhodnocuje vhodnost dotyčné technologie • stanovuje technologické podmínky a parametry jednotlivých operací	Technologie výroby součásti tvářením • projekt typu stříhadlo /díl vyrobený stříháním z plechu, kdy se např. řeší výroba zadané součásti (nebo součásti z POK) formou výstřižku z plechu • návrh a volba složitějších nástrojů řeší se využití polotovaru, silové poměry, síly a jejich působišť apod. • projekt součásti vyráběné zápustkovým kováním (nebo součásti z POK) formou výkovku a s tím spojeré technologické problematiky (síly, výronky atd.) • důvod použití zvolené technologie
Žák: • řeší obrábění 3D modelu součásti v rámci CAM • vytváří kompletní dokumentaci pro výrobu dílu • definuje nástroje a řezné podmínky	Řešení výroby dílu pomocí CAM • nalezení vhodného sledu operací • tvorba programů pro dané operace v rámci CAM programů • řešení nástrojových listů • nalezení vhodných řezných podmínek

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: - je seznámen s náplní učiva a jeho významem v technické praxi - zná význam normalizace, standizace - se účastní odborné exkurze - PT - je seznámen s formálními a neformálními vzdělávacími	Úvod do stavby a provozu strojů - normalizace - dovolené napětí - druhy napětí, statické a dynamické - ergonomie strojů a zařízení <i>PT: Člověk a svět práce</i>
Žák: Zná druhy spojení součástí	Spojovací součásti a spoje - Druhy spojení - tvarové - silové - materiálové
Žák: - stanovuje postupy montáže jednoduchých podskupin či skupin - určuje potřebné montážní nářadí - mechanizovaného montážního nářadí - vypracovává pro dané stroje seznamy potřebných ND, provozn	Montáže, opravy - montáž v kusové a malosériové výrobě - montáž v hromadné výrobě - rámy strojů a zařízení - montážní zařízení, přípravky a pomůcky - provozoschopnost strojů a zařízení - údržba a opravy, druhy oprav, ND
Žák: - zná druhy šroubových spojů - zná základní druhy závitů - zná základní druhy spojovacího materiálu, používá normy a technickou literaturu navrhuje rozměry a materiál šroubových spojů - zná výpočet šroubových spojení	Šroubový spoj - typy šroubů, materiály - typy závitů a jejich použití - výpočet šroubového spojení
Žák: zná problematiku předepnutého šroubu, oblast použití, výpočet	Předepnutý šroub
Žák: - zná základní druhy pojištění rozebíratelných spojů - navrhuje vhodný způsob pojištění rozebíratelných spojů - zná oblast použití čepů a kolíků, rozdíly, výpočet	Pojišťování rozebíratelných spojů - pojištění šroubových spojení - druhy, metody, vhodnost použití - kolíky - výpočet kolíku - čepy - výpočet čepu
Žák: zná základní spojení náboj - hřídel, vhodnost použití, výpočet	Klíny a pera - výpočet pera - drážkování
Žák: zná svěrné a tlakové spoje, vhodnost použití	Svěrné a tlakové spoje výpočet svěrného spoje
Žák:	Nerozebíratelné spoje

• zná základní nerozebíratelné spoje • zná jejich výhody a nevýhody, oblasti použití • zná výpočet tvarových spojů • zná výpočet materiálových spojů • navrhuje nerozebíratelné spoje, • určuje pro svarové spoje druhy svarů, jejich základní rozměry, technologii svařování • volí vhodnost pájení a lepení • se účastní odborné exkurze - PT	• výhody a nevýhody • tvarové • nýtové spoje, výpočet • materiálové • lepené spoje • pájené spoje • svarové spoje <i>PT: Člověk a svět práce</i>
Žák: • zná základní druhy pružin, jejich charakteristiky • zná oblast a vhodnost použití jednotlivých druhů pružin • zná nutnost tlumení pružin	Pružné spoje • pružiny • druhy pružin, oblast použití • charakteristika pružiny diagram síla – stlačení • návrh výpočtu pružiny • materiály na pružící součásti • tlumení pružin
Žák: • zná součásti umožňující rotační pohyb včetně uložení • navrhuje základní rozměry hřídelí • navrhuje ložiska • zná základní výpočet ložiska a provádí jeho výpočet • navrhne způsoby utěšňování pohybujících se součástí a volí prvky používané k utěšňování	Součásti pro rotační pohyb, hřídele a ložiska • hřídele • hřídelové čepy - druhy, výpočet • druhy hřídelí • konstrukce hřídelí, materiály • kritické otáčky • kluzná ložiska • druhy, základní výpočet • valivá ložiska • druhy, oblast použití • výpočet • značení ložisek • těsnění hřídelí
Žák: • zná základní druhy spojek a jejich oblast použití • provede výběr vhodné spojky pro hnací a hnané zařízení • provádí návrh a kontrolní výpočet dané spojky • zná výpočet bezpečnostní spojky střižné • zná výpočet třecí spojky • zná základní druhy brzd a jejich oblast použití • zná základní výpočet brzd	Spojky, brzdy • ovládané a neovládané spojky • bezpečnostní spojky • vyrovnávací spojky • rozběhové spojky • zvláštní druhy spojek • brzdy • druhy brzd • výpočet brzd

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: • zná základní parametry potrubí • zná výpočet tloušťky potrubí • zná materiály pro výrobu potrubí a oblasti použití • zná základní armatury, způsoby spojování potrubí, těsnění • zná základní pravidla pro kreslení potrubních schémat	Potrubí, armatury a příslušenství, utěsňování • Hlavní parametry potrubí • výpočet tloušťky potrubí • spojení potrubí • zajištění těsnosti • izolace potrubí • kreslení potrubních schémat
Žák: • objasní rozdíly mezi druhy převodů, používá znalosti výpočtů točivého – kruhového pohybu, převodového poměru a aplikuje je do různých druhů převodů, porovnává jednotlivé druhy mezi sebou a vybírá nejvhodnější • je seznámen s energetickou náročností příkonu a výkonu, počítá krouticí moment, zná energetickou náročnost stroje	Mechanické převody a jejich součásti • druhy převodů • převodový poměr • třecí převody, silové poměry • krouticí moment a obvodová síla • specifika převodů
Žák: • navrhuje třecí, řemenové a řetězové převody, chápe jejich přednosti a nevýhody, chápe důležitost tření jako jedné z variant převodů má vstupní informace o převodech ozubenými koly	Řemenové a řetězové převody • řemenové převody • řetězové převody • specifika převodů
Žák: • zná základní druhy ozubených převodů, jejich charakteristiky, použití • zná základní výpočtové vztahy, terminologii, definuje rozměry ozubeného kola	Převody ozubenými koly – úvodní část • druhy soukolí • umístění os • základní pojmy ozubení • modul – jeho význam • specifika ozubených převodů
Žák: • navrhuje konstrukční provedení prvků převodů (řemenic, řetězových a ozubených kol, hřídelů a jejich uložení) včetně potřebných výpočtů, u nich kontroluje rozměry, aby byly funkční a spolehlivé • normální ozubení, korekce, součinitel záběru druhy soukolí, navrhuje převodovky, jejich mazání, těsnění, používá jiných soukolí (šikmých, korigovaných ...) • se účastní odborné exkurze - PT	Převody ozubenými koly – část specializace • základní profil, výška zubu • kola typu N, V+, V- • úhel záběru • mezní kolo • soukolí N, V+ V- • ukázka návodu výpočtu • korekce ozubení • převodovky • údržba a opravy, druhy oprav, ND <i>PT: Člověk a svět práce</i>
Žák: • provádí konstrukci jednoduchých kinematických mechanismů včetně jejich součástí, ověřuje si jejich pohyby, zjišťuje jejich pohyb a přenos síly, použití	Kinematické mechanismy • páky • klikový mechanismus • vačky a výstředníky

	šroubový, kulisový a klínový mechanismus
Žák: navrhuje jednoduché hydraulické mechanismy pro konkrétní provedení sestavené z katalogových prvků, je obeznámen s základními pojmy, schematy zapojení a na jejich základě volí praktické zapojení	Hydraulické mechanismy - hydrostatický mechanismus - hydrogenerátory a hydromotory - multiplikátor - základy kreslení schémat - specifika mechanismů - provozní hmoty
Žák: navrhuje jednoduché pneumatické mechanismy, je obeznámen s základními pojmy, schematy zapojení a na jejich základě volí praktické zapojení	Pneumatické mechanismy - pneumatické mechanismy - základy kreslení schémat - specifika mechanismů
Žák: - chápe principy systémů zdvihacích strojů, počítá a navrhuje systémy silových poměrů a vztahů na zdvihadlech a dopravnících, navrhuje typy jeřábů, zdvihacích závěsů a manipulace s nimi - je seznámen s výtahy pro osobní a průmyslovou přepravu ve svislém i vodorovném směru - dovede navrhovat manipulační prostředky a kontejnerizaci, je seznámen s pneumatickou dopravou	Dopravní a zdvihací stroje - šroubový zdvihák - hydraulický zvedák - navíjedla a kladkostroje - lana a řetězy - jeřáby a jejich zařízení, příhradové konstrukce - výtahy a jejich bezpečnost - šikmý dopravník, šnekový dopravník - stroje pro manipulaci s břemeny - dopravní stroje a zařízení
Žák: technické zajímavosti, opakování, upozornění na současné trendy ve strojírenství	Zhodnocení studia 3. ročníku

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: - dokáže popsat jednotlivé typy pístových strojů a jejich hlavní části - popisuje jejich činnost a použití v technické praxi – čerpadla - navrhne koncepci řešení konstrukčních podskupin či skupin čerpadel - se účastní odborné exkurze - PT	Pracovní stroje - pístová čerpadla - p-v diagram čerpadla - čerpací stanice - typy čerpadel – jejich průtok - vytlačování kapaliny - základní výpočtové vztahy <i>PT: Člověk a svět práce</i>
Žák: - je seznámen s hlavními parametry kompresorů, jejich systémy a diagramem tlak – objem a to jak u jedno i víceústupňové komprese - zná podstatu komprese a turbokomprese	Pracovní stroje – pístové kompresory - p-v diagram - pracovní oběh kompresoru - víceústupňová komprese - regulace kompresorů
Žák: - vysvětluje funkci čtyřtákního i dvoutákního motoru, zná průběh tlaků a objemu motoru, rozděluje typy motorů na vznětové a zážehové, je seznámen s druhy rozvodů, - dovede popsat palivovou soustavu, karburátor a přímé vstřikování - princip motor Wankel	Hnací stroje – motory - čtyřdobý motor p – v diagram, úhlový diagram - paliva - zážehové a vznětové motory – specifiky - Wankelův motor - energie pro provoz strojů - metody zvyšující provozní spolehlivost strojů
Žák: - rozlišuje jednotlivé druhy dopravních prostředků a jejich základních typů, objasňuje princip jednotlivých komponent a základní koncepce automobilů, vysvětluje typy a druhy brzd, chápe pojmy výkon a kroutící moment motoru, diferenciál a rozměry dopravního stroje - zná základní parametry pro plavidla, letadla	Silniční motorová vozidla - rozdělení, druhy, části vozidel - koncepce automobilů - parametry, provoz a údržba vozidel - systém pohonu vozidel - stabilita vozidla - plavidla, letadla - provozní hmoty
Žák: dokáže popsat jednotlivé typy lopatkových strojů, jejich činnost a použití v technické praxi – ventilátory, turbodmychadla, hydrodynamická čerpadla	Pracovní stroje - lopatkové stroje - rozdělení lopatkových strojů - proudění oběžným kolem - kavitace - odstředivá čerpadla - ventilátory - turbodmychadla
Žák: - zná druhy vodních turbín, vodních děl - zná jejich hlavní části a začlenění - zná principy funkce, vhodnost použití vodních turbín	Vodní díla – druhy a význam - druhy vodních děl - Kaplanova, Francisova, Peltonova turbína
Žák: - popisuje princip činnosti a hlavní části energetických zařízení - zná oblast použití parních a plynových turbin - zná základní druhy proudových motorů a jejich použití	Energetické stroje a zařízení - parní turbíny - druhy - plynové turbíny - proudové motory

chápe možnosti a způsoby řešení environmentálních problémů a udržitelnosti rozvoje (nástroje právní, • ekonomické, informační, technické, technologické, organizační, prevence negativních jevů, principy udržitelnosti rozvoje) - PT	<i>PT: Člověk a životní prostředí</i>
Žák: • zná principy řešení a funkce úpravy pohody prostředí • zná principy předběžných návrhů projektových řešení vytápění, chlazení, větrání či odsávání škodlivin	Zařízení zabezpečující pohodu prostředí • druhy vytápění a chlazení • technická úprava prostředí • klimatizace
Žák: • opakování maturitních témat	Závěrečné opakování – příprava k maturitě

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: seznámí se s základními pravidly konstruování	Úvod do konstruování
Žák: - navrhne polotovary, rozměry a materiál základních součástí zařízení - vytváří efektivně 2D výkresovou dokumentaci prostřednictvím CAD - využívá normalizaci, tabulky, katalogy a ostatní informační zdroje - zohledňuje ekonomická, bezpečnostní, ekologická a estetická hlediska při konstrukčním procesu - navrhne pro převodovku rozměry a počet spojovacích součástí a způsob jejich pojištění - navrhne způsoby utěšňování a uložení otáčejících se součástí	Návrh části strojního zařízení obsahující: - řemenový / řetězový převod - výpočet ložiska, hřídele, pera/drážkování - výpočet šroubového spoje, kolíku, čepu - převod ozubenými koly - projekt obsahuje: - rozbor zadání (analýza sil v systému atd.) - konstrukční návrh - technická zpráva, výpočet základních parametrů - výkres sestavení - výkresy součástí - montážní postup
Žák: Využívá poznatky MKP a z MEC při výpočtu jednoduchého silovým působením zatíženého dílu	Řešení pevnostního výpočtu u zadaného dílce - silový rozbor zadání - algebraicky řešený předběžný výpočet - výpočty MKP - analýza výsledků deformace, napětí, vrubů atd. - zhodnocení vzhledem k bezpečnosti - návrh s ohledem na ergonomii - metody zvyšující provozní spolehlivost strojů

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: • zopakuje si základní pravidla konstruování • zopakuje si zásady TEC	Opakování zásad konstruování a TK • kótování, výkresy sestav, dílů, svarků, ozubení atd.
Žák: • navrhuje polotovary, rozměry a materiál základních součástí tlakového spoje • vytváří efektivně 2D výkresovou dokumentaci prostřednictvím CAD systému na základě znalosti filozofie práce v CAD aplikacích při návrhu tlakového spoje • využívá normalizaci, tabulky, katalogy a ostatní informační zdroje • zohledňuje ekonomická, bezpečnostní, ekologická a estetická hlediska při konstrukčním procesu	Návrh části strojního zařízení obsahující: • prvky transportního / zvedacího / pojezdového / uchopovacího systému (rolny, lineární vedení včetně řešení koncových spínačů, odměřování polohy, pneumatické / hydraulické prvky včetně jejich výpočtu, návrhu, volby z katalogu apod) • kompletní volbu pohonu (motor+převodovka) daného zařízení v závislosti na zatížení a dynamických parametrech daného zařízení • řešení snímání polohy/natočení významných prvků v zadaném zařízení
Žák: • využívá poznatky MKP a z MEC při výpočtu silovým působením zatíženého složitějšího dílce (svarku či celé sestavy) • vyhodnocuje výsledky výpočtu, analyzuje kritická místa vzhledem k bezpečnosti, provádí optimalizaci konstrukce	Návrh složitějšího dílce (svarku, sestavy) včetně řešení pevnostního výpočtu, optimalizace tvaru a tloušťky materiálu apod. • silový rozbor zadání • algebraicky řešený předběžný výpočet • konstrukční řešení • výpočty MKP • analýza výsledků deformace, napětí, vrubů, atd. • zhodnocení vzhledem k bezpečnost

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: • zopakování zákl. a odvoz. jednotek • zopakování metod měření • zná chyby měření a umí je odstranit	Úvod – bezpečnost, laboratorní řád
Žák: • provádí základní měření drsnosti s pomocí etalonů	Drsnost •
Žák: • měří teplotu, vlhkost a tlak na laboratorních měřidlech • chápe důležitost těchto měření vzhledem k měření strojírenských dílů	Měření tlaku, teploty, vlhkosti • proč měříme p, T, vlhkost • vliv těchto veličin na kontrolované strojírenské součástky a díly (roztážnost, koroze...)
Žák: • je schopen u souboru dat vypočítat základní statistické charakteristiky • • chápe pojmy jako Gaussova křivka a normální rozdělení	Statistika a zpracování dat • základy statistiky • statistika a Excel
Žák: • měří délková měření posuvným měřítkem, • mikrometry • charakterizuje typy a způsoby měření • volí nejrozumnější metodu, uvažuje o její správnosti • určuje správnost ozubených kol různými typy měření, prakticky je aplikuje • prakticky měří a vyhodnocuje závity vnější i vnitřní	Absolutní / relativní měření, měření délky, úhlu • měření ozubených kol • kontrola závitů • měření drážek • měřidla • měření na reálných součástech
Žák: • chápe principy měření ve 2D a 3D • umí zvolit metodu měření / kontroly výrobku	Měření ve 2D a 3D, analýza obrazu/strojní vidění, integrace v automatizaci • způsoby měření a analýzy 2D profilu • způsoby měření 3D plochy (scannery) • 3-souřadnicové měřicí stroje
Žák: • orientuje se v problematice zkoušek materiálů a výstupů z nich • určuje vhodnost zkoušky pro daný případ	Nedestruktivní a destruktivní zkoušky materiálů • kapilár., ultrazvuk, RTG, magnet. • tah.zk, rázová zk. • technologické zkoušky mat/polotovaru • zjišťování mechanických a technologických vlastností materiálů
Žák: • provádí měření drsnosti a rovinnosti • chápe pokročilé měřicí metody drsnosti	Drsnost
Žák: • konkretizuje svislost a vodorovnost • chápe přímost a rovinnost • orientuje se v měřících postupech pro výše uvedené • orientuje se v měření tvrdosti materiálů	Měření tvrdosti • druhy zkoušek, stupnice tvrdosti
Žák: • chápe pojem tlak, absolutní a atmosférický	Měření tlaku, teploty, vlhkosti • měření v laboratoři

• ví čím měřit teplotu, tlak a vlhkost v laboratoři i v automatizačních procesech	• měření v automatizaci
Žák: • orientuje se v problematice, chápe důvody měření vibrací s ohledem na funkci stroje a předpovědi poruchy	Chvění a vibrace • vibrační diagnostika a její využití • způsoby měření, detekční systémy a vyhodnocení
Žák: •	Upínání dílů při obrábění a jejich deformace a deformace velkých dílů při obrábění • tepelné • vlastní vahou
Žák: • orientuje se v problematice současných nástrojů, jejich výroby, kontroly a kalibrace	Návrh a měření nástrojů, automatická kalibrace
Žák: • chápe co je metrologie a obecně problematiku certifikace jakosti • rozumí problematice životního cyklu výrobku, problematice kolem postupů při navrhování	Metrologie, základní jednotky řízení a certifikace jakosti • Problematika navrhování, životní cyklus výrobku

1. ročník: 3 hodiny týdně, celkem 102 hodin

ŠVP výstupy	
Žák: - vysvětlí základní úkoly a povinnosti organizace při zajišťování BOZP - zdůvodní úlohu státního odborného dozoru a ochrany zdraví při práci a požární prevence nad bezpečností práce - dodržuje ustanovení týkající se bezpečnosti prevence - uvede základní bezpečnostní požadavky při práci se stroji a zařízeními na pracovišti a dbá na jejich dodržování - při obsluze, běžné údržbě a čištění strojů a zařízení postupuje v souladu s předpisy a pracovními postupy - uvede příklady bezpečnostních rizik, event. nejčastější příčiny úrazů a jejich prevenci - poskytne první pomoc při úrazu na pracovišti - uvede povinnosti pracovníka i zaměstnavatele v případě pracovního úrazu	• • •
Žák: - je seznámen se základními jednotkami - je seznámen s odvozenými jednotkami - je seznámen s metodami měření a jejich způsoby	•
Žák: - měří délková měření posuvným měřítkem - mikrometry - charakterizuje typy a způsoby měření	• •
Žák: - provádí plošné orýsování , měří posuvným měřítkem - řeže ručně kovový materiál - piluje rovinné plochy - vrtá otvory na stolních vrtačkách - řeže ručně vnější a vnitřní závity - zná bezpečnost práce při zpracování kovů	• • • • • •
Žák: - ohřívá materiál ve výhni - prodlužuje materiál na kováččině - ková úkosy - seká a rozsekává materiál - osazuje a ohýbá materiál - zná základy (kovářského) tepelného zpracování kovů - zná bezpečnost práce při kování a ohřívání kovů	• • • • • •
Žák: - rozezná druhy dřev a výrobu řeziva - zná sušení a skladování řeziva - ručně řeže, hobluje,dlabe a klíží dřevo	• •

• zná základní rozdělení plastů • ručně obrábí, tvaruje, lepí, plastové desky • zná základy laminování • zná bezpečnost práce při zpracování dřeva • je veden ke správnému nakládání s odpady, využívání úsporných spotřebičů a postupů, dodržování požadavků na bezpečnost a hygienu práce -	• • •
Žák: • zná základy soustružení • zná základy frézování • zná základy broušení • zná základy hoblování a obrážení • zná základy bezpečnosti práce na obráběcích strojích	• • • • • •

Tematické celky
Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, hygiena práce, požární prevence řízení bezpečnosti práce v podmínkách organizace a na pracovišti pracovněprávní problematika BOZP bezpečnost technických zařízení
Metrologie způsoby měření základních fyzikálních a technických veličin, pomůcky a přístroje
Absolutní / relativní měření, měření rozměrů, úhlů, tvarů měřidla a práce s nimi měření na reálných součástech
Ruční obrábění kovů orýsování ruční řezání pilování vrtání řezání závitů
Ruční kování bezpečnost práce ohřev a prodlužování sekání a osazování ohýbání a základy tep. zpracování <i>PT3: Člověk a svět práce</i>
Ruční zpracování dřeva a plastů bezpečnost práce

nauka o dřevu
ruční řezání a hoblování
lepení a laminování

PT2: Člověk a životní prostředí

Základy strojního obrábění

bezpečnost práce
geometrie břitu
frézování
soustružení
broušení

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: - vysvětlí základní úkoly a povinnosti organizace při zajišťování BOZP - zdůvodní úlohu státního odborného dozoru nad bezpečností práce - dodržuje ustanovení týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence - uvede základní bezpečnostní požadavky při práci se stroji a zařízeními na pracovišti a dbá na jejich dodržování - při obsluze, běžné údržbě a čištění strojů a zařízení postupuje v souladu s předpisy a pracovními postupy - uvede příklady bezpečnostních rizik, event. nejčastější příčiny úrazů a jejich prevenci - poskytne první pomoc při úrazu na pracovišti - uvede povinnosti pracovníka i zaměstnavatele v případě pracovního úrazu	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, hygiena práce, požární prevence - řízení bezpečnosti práce v podmínkách organizace a na pracovišti - pracovněprávní problematika BOZP - bezpečnost technických zařízení
Žák: - dovede rozdělit typy fréz - zná upínání nástrojů a obrobků - frézuje rovinné plochy a úkosy - frézuje drážky a vybrání - zná obrážení a hoblování - zná bezpečnost práce při frézování	Strojní obrábění rovinných ploch - frézování rovinné plochy - frézování drážky - hoblování a obrážení
Žák: - zná ovládání hrotového soustruhu - upíná nástroje a obrobky - soustruží válcové a čelní plochy - soustruží drážky a upichuje materiál - navrtává, vrtá, vystružuje - řeže závity závitořeznými nástroji - zná bezpečnost práce na soustruhu	Strojní obrábění rotačních ploch - bezpečnost práce - soustružení válcové a kuželové plochy - drážky a upichování - řezání závitů závitníky a záv. čelistmi
Žák: - zná základní bezpečnostní předpisy pro svařování - svařuje elektrickým obloukem obalenou elektrodou - svařuje elektrickým obloukem v ochranné atmosféře - svařuje elektrickým odporem	Svařování kovů - bezpečnost práce - svařování el. obloukem - svařování MIG - svařování el. odporem - druhy svarů
Žák: zná bezpečnost práce u CNC strojů	Obsluha CNC strojů

- programuje v ISO kódu
- ustaví a seřídí soustavu nástrojů
- nastaví souřadný systém stroje
- zná základní konstrukční prvky CNC stroje

- bezpečnost práce
- základní nastavení CNC soustruhu
- základní nastavení CNC frézky

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: - vysvětlí základní úkoly a povinnosti organizace při zajišťování BOZP - zdůvodní úlohu státního odborného dozoru a ochrany zdraví při práci a požární prevence - dodržuje ustanovení týkající se bezpečnosti - uvede základní bezpečnostní požadavky při práci se stroji a zařízeními na pracovišti a dbá na jejich dodržování - při obsluze, běžné údržbě a čištění strojů a zařízení postupuje v souladu s předpisy a pracovními postupy - nejčastější příčiny úrazů a jejich prevenci - uvede příklady bezpečnostních rizik, event. - poskytne první pomoc při úrazu na pracovišti - uvede povinnosti pracovníka i zaměstnavatele v případě pracovního úrazu	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, hygiena práce, požární prevence - řízení bezpečnosti práce v podmínkách organizace a na pracovišti - pracovněprávní problematika BOZP - bezpečnost technických zařízení
Žák: - frézuje tvarové plochy - frézuje speciální drážky (Tdrážky) - používá dělicí přístroj - zná výrobu ozubených kol - rozlišuje zvláštní druhy frézování - zná bezpečnost práce u frézování	Strojní obrábění rovinných ploch - dělicí přístroj - zvláštní druhy frézování - frézování ozub. kol (odvalovacím a dělicím způsobem)
Žák: - soustruží kuželové plochy - soustruží tvarové ploch (kopírování) - soustruží závitů - zná soustružení speciálními nástroji - zná bezpečnost práce u soustružení	Strojní obrábění rotačních ploch - bezpečnost práce - soustružení závitů nožem - jemné soustružení - soustružení tvarové plochy
Žák: - zná bezpečnost práce u CNC strojů - programuje v ISO kódu - přenesení kódy z počítače na stroj - ustaví a seřídí soustavu nástrojů	Obsluha CNC strojů - bezpečnost práce - obsluha CNC soustruhu - obsluha CNC frézky - přenos dat z počítače do CNC stroje
Žák: dokáže ostřit jednoduché nástroje a ostřit vícebřitvé nástroje	Ostření nástrojů a výroba přípravků

- brousí rovinné plochy
- brousí válcové plochy
- rozezná broušení kuželů
- zná výrobu jednoduchých přípravků

- bezpečnost práce
- ostření jednoduchých nástrojů
- ostření válcové frézy
- broušení rovinné plochy

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: • orientuje se v oblasti hardware a software pro CAD	Programy pro podporu konstruování
Žák: • chápe co je 3D CAD \ 2D CAD, zná možné použití • zná obsah pojmů CAD, CAE, CAM • pracuje s digitálními technologiemi při vytváření modelů -	Základy a principy modelování ve 3D • úvod do 3D CAD systému, • základní principy, ukázky práce • typy souborů (díl, díl z plechu, sestava, výkres) PT: Člověk a digitální svět
Žák: • 2D skica (kóty a vazby), • zvládá základní modelování dílů ve 3D, • modifikace již hotového dílce	Tvorba jednoduchých dílů • vysunutí, rotace, sweep, loft • skica+vazby
Žák: • zvládá modifikace tvaru dílce (Radiusy, úkosy, sražení, díry, žebra)	Radiusy, úkosy, sražení, díry, žebra, skořepiny • (projekt na konci 2 polol.)
Žák: • chápe co je to sestava a vazby v ní	Základy práce s více díly a sestavou, vazby
Žák: • umí vytvořit a modifikovat sestavy dílců a používat vazby	Tvorba sestav a použití vazeb • (projekt na konci 2 polol.)
Žák: • zvládá používat dílce z knihoven součástí	Knihovny normalizovaných součástí •
Žák: • zvládá vytvořit jednoduchý výrobní výkres sestavy a dílce	Tvorba 2D výrobní dokumentace • (projekt na konci 2 polol.)
Žák: • plechové díly	Tvorba 3D plechových dílů
Žák: • dokáže využít jednoduchých systémů CAE pro základní výpočty a návrh strojních součástí	Návrh základních strojních součástí s pomocí EXCELu, Mitcalc a podobných systémů
Žák: • zvládá export/import dat do / z jiných CAD • chápe návaznosti souborů u daného projektu	export dat, základní výměnné formáty 3D, 2D • práce se soubory (jména a čísla dílů a sestav) • orientace v souborech projektu • jaká data lze/nelze dodatečně přejmenovat, zkopírovat, přesunout)

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: vytvoří pokročilou výkresovou dokumentaci	Zpracování výkresové dokumentace - výkresy součástí - výkresy sestavení - lícování, tolerance tvaru a polohy - výkresy svarku, svařovací sestavy
Žák: používá speciální prvky modelování pro tvorbu těles	Speciální prvky modelování - vyžítí hotového modelu součástí jako vstup pro upravenou variantu, odlitek, výkovek - formy, zápustky
Žák: vytváří svařované konstrukce s ohledem na technologii svařování	Svařované konstrukce - postup tvorby svařované konstrukce - výkres svařované konstrukce - výkresy komponent svarků, export dat pro laser, plasmu...
Žák: - orientuje se v tvorbě plechových dílů, je schopen definovat základní parametry plechu a využívá příkazy pro postupné tvarování dílu - pojmenuje a vysvětlí používané pojmy jako základní plech, lem z hrany atd. - vytvoří výkresovou dokumentaci k plechovému dílu, rozviny	Tvorba plechových dílů - prostředí plechových dílů - příkazy plechových dílů - výkresy plechových dílů
Žák: - tvoří plochy - rozlišuje různé typy ploch a křivek nutných pro tvorbu povrchů - využítí povrchů při tvorbě modelu	Plochy - možnosti tvorbu ploch a jejich využití při práci a při modelování objemových součástí - tvorba modelů
Žák: - vysvětlí princip pravoúhlého promítání na dvě průmětny - sestrojí průměty bodů, přímek, rovin - řeší vzájemnou polohu dvou přímek, rovin, přímký a roviny - kreslí kuželosečky	Základy deskriptivní geometrie - pravoúhlé promítání na dvě průmětny - promítání bodů - průměty přímký - vzájemná poloha dvou přímek - rovina - vzájemná poloha rovin - přímka a rovina - přímka kolmá k rovině - kuželosečky

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: • zpracuje zadaný projekt • aplikuje a analyzuje získané znalosti v komplexnější rovině	Ročníkový projekt • zadání • studium problematiky • návrh zadaného zařízení dle specifického zadání • modelování dílů • tvorba sestavy • zpracování výkresové dokumentace
Žák: • zvládá postupy při výpočtech MKP • zvládá základní simulace v CAD	Moderní technologie v konstrukčním procesu • MKP • simulace
Žák: • zvládá tvorbu podkladů pro 3D tisk • ovládá obsluhu 3D tiskárny • zvládá zpracovávání dat z 3D skeneru	3D technologie ve strojírenství • 3D tisk • 3D skenování
Žák: • v návaznosti na projekt POK/TEC žák využívá pokročilých CAD procesů a k řešení problému výpočty MKP • analýza vlastností tělesa	Řešení částí projektů z POK a TEC s využitím pokročilých technologií CAD systému

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: - je seznámen s programy pro CNC systém - je seznámen s principy CNC strojů	Úvod – seznámení s CNC Automatizace výroby - automatizace obrábění - číslicově řízené stroje
Žák: - volí obráběcí metodu, uvažuje o její správnosti - specifikuje a používá ISO funkce - konkretizuje správnost a účelnost použitých způsobů	princip programování a druhy signálů, řízení
Žák: - je mu předložen základní kámen programování : schéma programu a jeho způsoby a stylizace - je seznámen se způsoby programování - programuje v ploše (soustružení) - charakterizuje přírůstkové a absolutní programování	programování ve dvou osách (soustruh) - simulační program S2000
Žák: - vyhodnocuje čas obrábění a srovnává s ki metodami obrábění klasickým - chápe problematiku ekvidistantní křivky - orientuje se v korekcích a jejich určování, jak u stroje, tak i u nástroje	programování ve třech osách (frézka) - simulační program F2000
Žák: - na výsledcích simulace provádí rozbor chyb a následně je odstraňuje - používá třiciferné funkce i cykly - vyvozuje výsledky a opatření - uvědomuje si potřebu zapojení cyklů do programu	cykly použití cyklů v programu
Žák: - chápe podprogramy a jejich důležitost i zjednodušení pro program - několika způsoby řeší program a určuje optimální řešení a vyhodnocuje program	podprogramy

ŠVP výstupy	Tematické celky
Žák: chápe podstatu práce s CAM softwarem	Základy práce v CAM systémech - počítačová podpora výroby
Žák: - je seznámen se základy práce se SolidCAMem - ovládá základní funkce programu - uvědomuje si úsporu práce v CAM softwaru	Seznámení se softwarem SolidCAM
Žák: - umí nastavit nulový bod - umí nastavit postprocesor - umí nastavit polotovár – upnutí - umí nastavit obrobek	Nastavení SolidCAMu
Žák: - vytvoří postup obrábění - určí správný sled operací	Obrábění – soustruh SolidCAM
Žák: - optimalizuje řezné podmínky - nastaví korekce nástrojů - simuluje obráběcí proces - chápe vliv optimalizace výr. procesu na živ.prostředí	Optimalizace řez. podmínek simulace - postprocessing
Žák: - vytvoří postup obrábění - určí správný sled operací - simuluje obráběcí proces - generuje kódy pro stroj	Obrábění - frézka SolidCAM
Žák: - optimalizuje strojní čas - používá funkci imashining - přenesení kódy do obr. stroje	Optimalizace stroj. času přenos dat do stroje
Žák: samostatně vytvoří projekt k obrobení složitější součásti	Samostatný projekt