

# Studijní plán

## Název plánu: 10 121 NSTI VSZ 2012 základ

Součást VUT (fakulta/ústav/další): Fakulta strojní

Katedra:

Obor studia, garantovaný katedrou: Úvodní stránka

Garant oboru studia.:

Program studia: Strojní inženýrství

Typ studia: Navazující magisterské

Předepsané kredity: 137

Kredity z volitelných píedmětů: -6

Kredity v rámci plánu celkem: 131

Poznámka k plánu:

---

Název bloku: Povinné píedměty programu

Minimální počet kreditů bloku: 128

Role bloku: P

---

Kód skupiny: 12NS\*1P-VSZ

Název skupiny: 2012 NSTI 1.sem povinné VSZ

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat 34 kredit

Podmínka píedmětů skupiny: V této skupině musíte absolvovat 8 píedmětů

Kredity skupiny: 34

Poznámka ke skupině:

Kód	Název píedmětu / Název skupiny píedmětu (u skupiny píedmětu je seznam kódů jejichž len) Využijíci, auto i a garant (gar.)	Zákon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
2351158	<b>Hydraulické a pneumatické systémy</b> Antonín Bubák, Tomáš Krannich Antonín Bubák Antonín Bubák (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2L	*	P
2311075	<b>Mechanika mechanismů</b> Václav Bauma, Petr Beneš, Zdeněk Neusser, Zbyněk Šíka, Michael Valášek, Jan Zával Michael Valášek Michael Valášek (Gar.)	ZK	4	3P+0C	*	P
2141093	<b>Mikroelektronika</b> Stanislava Papežová Stanislava Papežová Stanislava Papežová (Gar.)	Z,ZK	3	2P+0C+1L	*	P
2353111	<b>Projekt I.</b> Josef Kekula, Petr Kolář, Matěj Sulitka Josef Kekula Josef Kekula (Gar.)	Z	5	5C	*	P
2312017	<b>Ízené mechanické systémy I.</b> Václav Bauma, Zdeněk Neusser, Zbyněk Šíka, Michael Valášek, Ivo Bukovský, Pavel Steinbauer Michael Valášek Michael Valášek (Gar.)	KZ	3	3P+0C	*	P
2351054	<b>Výrobní stroje a zařízení</b> Tomáš Krannich Tomáš Krannich Tomáš Krannich (Gar.)	Z,ZK	5	3P+1L	*	P

**Charakteristiky píedmětů této skupiny studijního plánu: Kód=12NS\*1P-VSZ Název=2012 NSTI 1.sem povinné VSZ**

2351158	Hydraulické a pneumatické systémy	Z,ZK	4
• Základní prvky tekutinových obvodů (hydraulika, pneumatika), jejich srovnání, možnosti a charakteristiky. Rozbor řídících, výkonových a pomocných prvků, jejich užití při navrhování tekutinových obvodů. Výpočty a simulace tekutinových obvodů. • Vývoj, pohled, vlastnosti a parametry HPM • Základní obvody, znázornění, kreslení a navrhování • Pevnosti – HG, Pevnosti – HM • řídící prvky – p (F, M) • řídící prvky – Q (s, v, a) • Prvky pro hrazení a řízení směru proudu • Filtry, třísnění a pracovní média • Prvky pro spojení řízení • Vedení a spojovací části • Pneumatické systémy • Aplikace a simulace HPM, modulové prvky • Praktické příklady tekutinových mechanismů a obvodů			

2311075	Mechanika mechanismů	ZK	4
Modelování. Kinematika tělesa - poloha: směrové kosiny, transformační matici. Základní transformační matici. Maticový popis skládání pohybů. Kinematika tělesa - rychlosti: matice úhlové rychlosti, matice rychlostí. Kinematika tělesa - zrychlení: matice úhlového zrychlení, matice zrychlení. Kinematika otevřených a uzavřených mechanismů. Popis kinematických dvojic. Eulerovy, Cardanovy úhly, Eulerovy parametry. Druhé volby souřadnic. Kinematika uvažuje směry: maticová popis transformace ve směrech, zrychlení, směr kouli. Kinematika uvažuje směry: výjmutí z tělesa (Litvin-Woernle). Metoda základních matic pro řešení kinematiky mechanismů. Numerické metody řešení kinematiky. Dopad edná a inverzní kinematická úloha. Analytická řešitelnost. Syntéza mechanismů. Lagrangeovy rovnice smíšeného typu. Vyjádření kinetické energie Königovou vztahem, vyjádření zobecnění sil. Maticová formulace Lagrangeových rovnic smíšeného typu, numerické řešení algebro-diferenciálních rovnic (DAE). Pevnosti algebro-diferenciálních rovnic (DAE) na obecné diferenciální rovnice (ODE). Význam Lagrangeových multiplikátorů. Malé kmitání.			

2141093	Mikroelektronika	Z,ZK	3
Základní vlastnosti logických obvodů a programovatelných logických systémů, vstupní a výstupní obvody - napětí a proudové parametry, A/D a D/A pevnosti, kódování, komunikační linky a protokoly, elektronické a optoelektronické součástky pro mikroelektroniku, aplikace mikroprocesorových systémů			

2353111	Projekt I.	Z	5
Specializace výrobní technika: Procvičení konstrukce ástí strojů s díly razem na pochopení geometrických a rozměrových tolerancí a drsností povrchu. Cíle studia: Pochopení souvislostí geometrických a rozměrových tolerancí a drsností povrchu při návrhu strojních součástí se zaměřením na obráběcí a tvárcí stroje. • První úloha – seznámení s CAD SW, namodelování podle známé dokumentace jednoduchý model sestavy a posléze vytvoření návrhového výkresu. • Druhá úloha – návrh v etapě obrábění stroje (frézovací, soustružnické, apod.) – cílem vytvořit návrhový výkres a zprávu o návrhu. • Třetí úloha – lineární osa nebo ásta tvárcí stroje. • čtvrtá úloha – otvory nebo ásta tvárcí stroje. • V průběhu semestru studenti vypracují řešení na zadáné téma (lineární vedení, kuličkové šrouby, apod.) se zaměřením na obráběcí a tvárcí stroje. Specializace robotika: Projekt se skládá jednak ze skupiny cvičení k níže uvedeným podle edmu třídy a jednak z vypracování samostatného projektu spojujícího výkresy analýzy a syntézu iženého rovinářského mechanismu: Geometrická syntéza, kinematická analýza, inverzní dynamika ne iženého rovinářského mechanismu; analýza elastodynamiky vybraného těla mechanismu a jeho dimenzování; návrh iženého rovinářského mechanismu. • Zadání referátu. • Geometrická syntéza. • Geometrická syntéza. • Kinematická analýza. • Kinematická analýza. • Inverzní dynamika ne iženého mechanismu. • Inverzní dynamika ne iženého mechanismu. • Elastodynamika vybraného těla mechanismu a jeho dimenzování. • Elastodynamika vybraného těla mechanismu a jeho dimenzování. • Návrh iženého rovinářského mechanismu robota. • Návrh iženého rovinářského mechanismu robota. • Dokončení referátu. • Prezentace referátu.			

2312017	ižené mechanické systémy I.	KZ	3
Systémový popis a linearizace. Laplaceova transformace. Vlastnosti dynamických systémů, stabilita lineární a nelineární. Syntéza regulátoru z přenosů, root locus. Frekvence přenosů Bode. Stavová zpětná vazba. Úvod do teorie optimálního ižení. LQR. Výstupní zpětná vazba, pozorovatel. Diskrétní ižení, Fourierova transformace, Z-transformace. Návrh diskrétního ižení emulací, vzorkovací teorém. Návrh diskrétního ižení přímo. Nelineární ižení, zpětnovazební linearizace. Nelineární ižení, NQR, SMC.			
2351054	Výrobní stroje a za ižení	Z,ZK	5
Výrobní stroje a za ižení obsahují i základní ásty. Jsou to tvárcí stroje, obráběcí stroje a průmyslové roboty a manipulátory. Objasní se charakteristika strojů a za ižení pro realizaci diskrétních technologických procesů, technické parametry, základy konstrukce výrobních strojů a za ižení, konstrukce OS, TS, automatizace výrobních strojů a za ižení, průmyslové manipulátory a roboty, jejich aplikace, jednoúčelové a stavebnicové stroje, výrobní linky. Příklady aplikací výrobních strojů a za ižení.			

**Kód skupiny: 12NS\*2P-VSZ**

**Název skupiny: 2012 NSTI 2.sem povinné VSZ**

**Podmínka kreditu skupiny: V této skupině musíte získat 33 kreditu**

**Podmínka pro edmu třídy skupiny: V této skupině musíte absolvovat 7 pro edmu třídy**

**Kreditu skupiny: 33**

**Poznámka ke skupině:**

Kód	Název pro edmu tu / Název skupiny pro edmu třídy (u skupiny pro edmu třídy ještě jen)	Zákon ení	Kreditu	Rozsah	Semestr	Role
2311074	<b>Kmitání mechanických soustav</b> Václav Bauma, Zbyněk Šíka, Michael Valášek, Jan Závala, Michael Valášek Václav Bauma (Gar.)	ZK	4	3P+0C	*	P
2353033	<b>Maticí metody výrobních strojů a za ižení I.</b>	Z	3	3L	*	P
2351084	<b>NC ižení výrobních strojů a za ižení</b> Petr Vavruška, Petr Vavruška, Petr Vavruška (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2L	*	P
2351121	<b>Pohony výrobních strojů - servomechanismy I.</b> Vojtěch Matyska, Jan Moravec, Vojtěch Matyska, Vojtěch Matyska (Gar.)	Z,ZK	4	3P+1L	*	P
2353112	<b>Projekt II.</b> Petr Vavruška, Petr Vavruška (Gar.)	Z	5	5B	*	P

**Charakteristiky pro edmu třídy této skupiny studijního plánu: Kód=12NS\*2P-VSZ Název=2012 NSTI 2.sem povinné VSZ**

2311074	Kmitání mechanických soustav	ZK	4
Soustavy s jedním stupněm volnosti. Volné a vynucené, netlumené a tlumené kmitání. Buzení rotující nevyváženou hmotou. Kinematické buzení. Popis v komplexní podobě. Diskrétní soustavy s několika stupni volnosti. Volné a vynucené netlumené kmitání. Přibližné metody diskretizace kontinua. Metoda konečných prvků. Základní vztahy. Tvarové funkce. Lokální maticy tuhosti a hmotnosti. Transformace matic. Matice tuhosti a hmotnosti celé konstrukce. Diskrétní soustavy s několika stupni volnosti. Volné a vynucené tlumené kmitání. Torzní kmity. Ohybové kmity. Krouživé kmity. Pružné ukládání strojů. Látky a parametry soustav. Ižení tlumení vibrací. Základy nelineárního kmitání.			

2353033	Maticí metody výrobních strojů a za ižení I.	Z	3
Metodika ižení v oboru. Metodika sběru vedeckých informací. Struktura technické publikace. Testování základních statických a dynamických vlastností výrobních strojů a za ižení. Konfrontace výpočtu strojů metodou konečných prvků s experimentem. Praktická cvičení ižení ze speciálních metod technické diagnostiky. Aplikace říšlivých maticích systémů. (Pro oborové studium Výrobní stroje a za ižení)			

2351084	NC ižení výrobních strojů a za ižení	Z,ZK	4
• říšlivé ižení obráběcích strojů, programovací prostředky, současně systémy, základní ISO kód. • NC program a formy jeho vytváření (různé strojní, pomocí CAD/CAM), postprocesory. • Parametrické programování. • Režimy řídicích systémů. • CAD/CAM a pokrok v říle funkce, vazba na CNC. • Anulace, korekce, transformace. • Kompenzace, strojní parametry. • Vnitřní struktura CNC systémů. • Současnost jednotlivých ástí. • PLC – úloha, vazba na periferie stroje. • říšlivé ižení strojů pro net říškové a nekonvenční technologie, příprava řídicích dat. • Pružné výrobní systémy. • Operační systémy reálného prostředí.			

2351121	Pohony výrobních strojů - servomechanismy I.	Z,ZK	4
Matematický aparát pro zpracování signálů v pohonech NC strojů a robotů. Vzorkování, Fourierova a Laplaceova transformace, Laplaceovy obrazy typických funkcí a přenosové funkce komponent pohonů. Snímání a velikosti v pohonech, pomocné elektronické obvody, filtry. Potlačování vibrací v NC strojích. Impulzní buzení. 1. Matematický aparát 1: využití teorie signálů (kmitání továrního spektra, vzorkování, FFT, uspořádání a kmitání továrního okna) při analýze a simulování výrobních strojů. 2. Matematický aparát 2: použití Fourierovy a Laplaceovy transformace v pohonech, obrazy různých typů funkcií. 3. Pohybové rovnice komponent pohonů, s echodem k přenosu, geometrická místa kolejnic (elektromotor, hydromotor, servoventil). 4. Lineární a rotující snímání a polohy 1: fyzikální principy, zásady montáže. 5. Lineární a rotující snímání a polohy 2: zvláštní typy, použití pro další funkce, chyby. 6. Interpolace a elektronika pro zpracování signálů ze snímače sin-cos. 7. Pomocné obvody (AD a DA pro evodníky, zesilovače, převodníky napětí - proud). 8. Charakteristiky filtrů (dolní propust, pásmová propust, pásmová zádrž). 9. Model dynamické mechanické stavby pohonu. Modální vlastnosti mechaniky pohonu. 10. Příklady kmitání v různých oblastech vibrací u komponent NC strojů (snímání, motor, převodník). 11. Způsoby rozdílného pohonu, omezení rychlosti, zrychlení, rychlosť. 12. Odezva dynamického systému na kmitání impulz (příklady: obvod RC, RLC, systém hmoty-pružiny-tlumiče, elektromotor). 13. Potlačení reziduálních kmitání (úprava frekvencí různých spektra budicího impulzu) (základní příklady: netlumený systém hmoty-pružina-tlumiče). 14. Odezva elektrického systému na kmitání impulz (příklady: obvod RC, RLC, systém hmoty-pružina-tlumiče, elektromotor). 15. Potlačení reziduálních kmitání (úprava frekvencí různých spektra budicího impulzu) (základní příklady: netlumený systém hmoty-pružina-tlumiče). 16. Vlastnosti filtrů. 17. Zpracování signálů. 18. Vlastnosti a ižení krokových motorů.			

2353112	Projekt II.	Z	5
Specializace výrobní technika: P edm t je zam en jednak na konstrukci tvá ecích stroj a jednak na návrh celého automatizovaného pracovišt . Samotná konstrukce a návrh pohon je zpracován s ohledem na celou adu vybraného typu stroje. Podle zadáного výrobku je nejprve navržen stroj a poté celé pracovišt . Projekt má charakter studie a probíhá v týmech. Práce je na záv r obhájena všemi leny. Studenti navážou na znalosti z p edm tu Výrobní a Tvá ecí stroje a aplikují znalosti na zadáném projektu • Podle zadáного výrobku vypo te tvá ecí sílu a zvolte typ stroje • Prove te rešerši • Navrhne konstrukci stroje • Navrhne pohony • Navrhne pracovišt a asový diagram operací • Prove te ekonomické zhodnocení			
• Zpracujte dle zadání technickou dokumentaci Specializace robotika: Projekt se skládá jednak ze skupiny cvičení spojující v oživení reálného robota: Inverzní kinematická transformace, zvýšení p esnosti odm ovaní, idicí schéma v Simulinku, programování výkonové elektroniky, opakovatelnost a p esnost robota. • Zadání referátu. • Inverzní kinematická transformace. • Inverzní kinematická transformace. • Zvýšení p esnosti odm ovaní. • Zvýšení p esnosti odm ovaní. • idicí schéma v Simulinku. • idicí schéma v Simulinku. • Programování výkonové elektroniky. • Programování výkonové elektroniky. • Určení opakovatelnosti robota. • Určení p esnosti robota. • Dokončení referátu. • Prezentace referátu.			

## Kód skupiny: 12NS\*3P-VSZ

### Název skupiny: 2012 NSTI 3.sem povinné VSZ

Podmínka kreditu skupiny: V této skupině musíte získat 31 kredit

Podmínka pro edmy skupiny: V této skupině musíte absolvovat 6 pro edmy

Kreditu skupiny: 31

Poznámka ke skupině:

Kód	Název pro edmy / Název skupiny pro edmy (u skupiny pro edmy je seznam kódů jejich len) Vyučující, autoři a garant (gar.)	Zákon ení	Kredit	Rozsah	Semestr	Role
2351122	<b>Pohony výrobních strojů - servomechanismy II.</b> Vojtěch Matyska, Jan Moravec Vojtěch Matyska Vojtěch Matyska (Gar.)	Z,ZK	4	3P+1L	*	P
2353113	<b>Projekt III.</b> Tomáš Krannich Tomáš Krannich (Gar.)	Z	10	10C	*	P

Charakteristiky pro edmy této skupiny studijního plánu: Kód=12NS\*3P-VSZ Název=2012 NSTI 3.sem povinné VSZ

2351122	Pohony výrobních strojů - servomechanismy II. Silové leny servomechanism (hydromotory a elektromotory), idicí prvky. Vložené p evody. Identifikace chyb motor a p evod. Zvyšování dynamiky pohybových os, optimalizace p evod, speciální kinematická uspořádání. Dynamický model pohybové osy. Potlačování vibrací v pohonech. Experimentální metody. 1.Komponenty pohybových os NC stroj, manipulátor a robot 2.Elektrické a hydraulické silové leny a jejich idicí prvky 3.Statické charakteristiky, pohybové rovnice 4.Specifické požadavky na regulařní elektromotory v pohonech NC stroj a robot 5.Speciální elektromotory v posuvových osách 6.Spolné rysy p evodových funkcí elektrických a hydraulických pohod 7.Vložené p evody v pohonech NC stroj, planetové p evody 8.Kuli kové šrouby, poddajnost, pasivní odpory 9.Nerovnoměrnost chodu motor a p evod 10.Zvyšování dynamiky pohybových os, optimalizace p evod 11.Dynamický model pohybové osy, matice poddajnosti a její p evedení na modální tvar 12.Potlačování vibrací v pohonech 13.Způsoby mění statických a dynamických charakteristik Osnova cvičení 1.Tuhost hydraulického válce 2.Vlastnosti posuvové osy s kuli kovým šroubem 3.Výpočet modálních vlastností uvolněných systémů 4.Impulzní buzení 5.Plovoucí princip 6.Experimentální modální analýza	Z,ZK	4
---------	--	------	---

2353113	Projekt III. Z	10
Specializace výrobní technika: P edmy je zaměřen na konstrukci CNC výrobních strojů. V zadání je stanovena výrobní technologie a dílec. Pro jeho výrobu je nutné navrhnout vhodnou kinematiku stroje, zpracovat návrhové výpočty konstrukce a pohybových mechanismů. V dalším postupu je požadována technická skica navržené konstrukce, následně reálná konstrukce stroje v CAD softwaru. Projekt je koncipován jako spolupráce menších projektových týmů. V rámci detailního rozpracování konstrukce eší jednotlivé lenové díly pohyblivé skupiny samostatně v rozsahu dle celkové náročnosti zadání. • Dle zadání technologie a dílce zvolte odpovídající typ stroje • Navrhněte kinematiku stroje dle potřeby opracování dílce • Proveďte návrhové výpočty • Dle zásad technického kreslení vytvořte skicu navrhované varianty • Proveďte reálnou konstrukci v CAD softwaru • Vytvořte technickou zprávu návrhu, spojenou se základní technickou dokumentací Specializace robotika: Projekt se skládá jednak ze skupiny cvičení spojující v oživení reálného robota: Inverzní kinematická transformace, zvýšení p esnosti polohování modelu robota. • Modifikace územi robotu pro kompenzaci těžových deformací. • Simulace modifikovaného územi robota. • Simulace vlivu kompenzace těží na p esnost polohování modelu robota. • Modifikace územi robotu vypočítanými momenty. • Simulace modifikovaného územi robota a simulace experimentů. • Dokončení referátu. • Prezentace referátu.		

## Kód skupiny: 12NS\*4P-VSZ

### Název skupiny: 2012 NSTI 4.sem povinné VSZ

Podmínka kreditu skupiny: V této skupině musíte získat 30 kredit

Podmínka pro edmy skupiny: V této skupině musíte absolvovat 7 pro edmy

Kreditu skupiny: 30

Poznámka ke skupině:

Kód	Název pro edmy / Název skupiny pro edmy (u skupiny pro edmy je seznam kódů jejich len) Vyučující, autoři a garant (gar.)	Zákon ení	Kredit	Rozsah	Semestr	Role
2353998	<b>Diplomová práce</b> Tomáš Krannich, Petr Kolář, Petr Vavruška, Michal Stejskal, Michal Fürbacher, Vladimír Andrlík, Jan Brajer, Eduard Stach Petr Kolář Vladimír Andrlík (Gar.)	Z	10	0P+10C+0L	*	P
2351123	<b>Pohony výrobních strojů - servomechanismy III.</b> Lukáš Novotný, Jiří Švédová Jiří Švédová Jiří Švédová (Gar.)	Z,ZK	4	3P+1L	*	P
2353890	<b>Projekt IV.</b> Tomáš Krannich Tomáš Krannich (Gar.)	Z	4	10C	*	P
2351087	<b>Práce myslové roboty a manipulátoru</b> Vladimír Andrlík, Jiří Švédová Vladimír Andrlík Vladimír Andrlík (Gar.)	Z,ZK	3	2P+1L	*	P
2383062	<b>Rozpočet a ekonomické hodnocení projektu</b> Miroslav Žilka Miroslav Žilka (Gar.)	Z	2	1P+2C	*	P
2351086	<b>Spolehlivost a diagnostika</b>	Z,ZK	3	2P+1L	*	P

Charakteristiky pro edmy této skupiny studijního plánu: Kód=12NS\*4P-VSZ Název=2012 NSTI 4.sem povinné VSZ

2353998	Diplomová práce	Z	10
P edm t je zam en na zpracování záv re né práce v rozsahu zadaného tématu diplomové práce. Student je seznámen s obecnými zásadami tvorby záv re né práce a p i pravidelných každodenních konzultacích se svým vedoucím práce postupuje v odborném ešení zadaného problému a zárove pracuje na vlastním textu záv re né práce. V pr b hu ešení absoluje student miniobjektu, na kterých prezentuje rozpracovaný stav své práce.			

2351123	Pohony výrobních stroj - servomechanismy III.	Z,ZK	4
Servomechanismy v rzných oblastech techniky. Kaskádní regulace polohy. Izení jednohmotových a vícehmotových systém. Rozšíření regulace o doplněné vazby (feedforward) a filtry. Interpolace. Problematika odmítání. Přesnost polohování, vliv na jiných poruch. Součinnost více pohonů. Problematika pohybových os s písmými pohony. Vysoké dynamické pohony. 1. Požadavky na servomechanismy u výrobních strojů. 2. Specifika elektromechanických a písmých pohonů, zásady jejich regulace. 3. Způsoby izení momentu, rychlosti a polohy. 4. Druhy regulací algoritmů, podle izení způsobu vazby, feedforwardu. 5. Používané snímače, písmá a nepřímé odmítání. 6. Přesnost trajektorie u dráhového izení víceosých výrobních strojů. 7. Chyby při interpolaci, vliv nelinearity. 8. Izení rozdílů. 9. Regulace vícehmotových soustav. 10. Dynamická poddajnost regulace. 11. Komunikace mezi jednotlivými systémy a pohonom. 12. Matematické modely pohonů v etnologii. 13. Experimentální metody vyšetřování servomechanismů. Osnova cvičení. 1. Proudrová regulace prstencového motoru. 2. Izení polohy a rychlosti prstencového motoru. 3. Izení poddajné vícehmotové soustavy. 4. Izení polohy a rychlosti pohonu s kuličkovým šroubem. 5. Souborné dvou pohony v gantry regulaci. 6. Ladění pohon na jednotlivém systému Siemens.			

2353890	Projekt IV.	Z	4
Konstrukční a výpočetové zpracování reálných úloh pohybových uzlů a systémů. Je požadován vysoký stupeň tvorby iho myšlení a inovativních návrh a postup. Úlohy mají písmou vazbu na praktickou praxi a její potřebu. Druhá část je zaměřena na návrh konstrukcí uzlů obráběcího stroje (např. kolíků, frézovací hlavy, svařování pinoly). Cílem je vytvořit podle zadaných parametrů reálný konstrukční uzel obráběcího stroje se všemi návrhovými výpočty a výkresovou dokumentací ve formě návrhového výkresu.			

2351087	Praktické myšlení roboty a manipulátory	Z,ZK	3
Stavba praktických robotů a manipulátorů, kinematická struktura, vazba na různé druhy pohybů, výstup - pohybové jednotky, pracovní hlavice, problematika statické tuhosti, vyvažování, tlumení krajních poloh pohybu. 1. Kinematická stavba praktických robotů a manipulátorů. 2. Pohony praktických robotů a manipulátorů. 3. Obecné uspořádání pohybů. 4. Elektrické pohony. 5. Tekutinové pohony. 6. Kombinované pohony. 7. Pohybové jednotky. 8. Pracovní hlavice. 9. Problematická izení praktických robotů a manipulátorů. 10. Tuhostní charakteristiky praktických robotů a manipulátorů. 11. Praktické použití praktických robotů a manipulátorů v praxi. 12. Vyvažování a tlumení krajních poloh pohybu. 13. Návrhová filosofie. 14. Metody návrhu. Osnova cvičení: 1. Základy ovládání robota. 2. Programování robota - konstrukce jazyka. 3. Programování robota - první programy, spuštění, testování. 4. Práce na projektu - tvorba parametrického programu. 5. Práce na projektu - tvorba parametrického programu, virtuální testování. 6. Prezentace projektu, testování na robотu.			

2383062	Rozpočet a ekonomické hodnocení projektu	Z	2
Cílem kurzu je prohloubit znalosti ze základního kurzu Management a ekonomika podniku z bakalářského studia. Kurz se zaměřuje zejména na prohloubení základních znalostí a dovedností v oblasti tvorby a vyhodnocování provozního rozpočtu, správného sestavení a vyhodnocování kalkulačního vzorce pro výrobné produkty a ekonomického vyhodnocení investičního projektu, jak to odpovídá soudobému poznání a vývoji manažerských metod a technik. Posluchači specifikují jednoduchý fiktivní práci praktických robotů a manipulátorů v podniku nebo jeho dílu (nejlépe podle své zkušenosti z praxe, stáže i tréninkového pobytu v podniku). Pro fiktivní podnik sestaví provozní rozpočet a pro jeho produkty vhodný kalkulační vzorec a navrhnuje způsob kalkulačního postupu, odpovídající produktovému portfoliu. V druhé části kurzu navrhnou vhodný investiční projekt, který je ke zvýšení výkonnosti podniku, resp. jeho časti. Dle sledky investičního projektu propojuje s využitím adekvátních metod, zejména dynamického charakteru. Své výsledky jednotlivých fází postupně prezentuje. V závěru posluchači prezentují ucelený projekt, který zahrnuje všechna díla i řešení připravená v prvním semestru. Kvalita projektu a jeho prezentace, spolu s výsledkem zápočtu továrního testu rozhoduje o udelení/neudelení zápočtu.			

2351086	Spolehlivost a diagnostika	Z,ZK	3
Předmět SD seznamuje studenty s technickými procedury, metodami a praktickými zkušenostmi v diagnostice obráběcích strojů. Jedná se zejména o základy vibrační diagnostiky. Dle standardu ISO a SN a praktické provádění zkoušek.			

Název bloku: Povinné volitelné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 3

Role bloku: PV

Kód skupiny: 12N\*\*3Q--JV

Název skupiny: 2012 N 3.sem povinná jazyková výuka

Podmínka kreditů skupiny: V této skupině musíte získat 2 kreditů

Podmínka předmětu skupiny: V této skupině musíte absolvovat 1 předmět

Kreditů skupiny: 2

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětu (u skupiny předmětu ještě jen)	Zakončení	Kredit	Rozsah	Semestr	Role
2043081	<b>Angličtina - právní výuka</b> Eliška Vítková, Ilona Šimicek, Michaela Schusová, Veronika Kratochvílová, Hana Volejníková, Nina Procházková Ayyub <b>Nina Procházková Ayyub</b>	Z	2	0P+2C	*	PV
2043086	<b>čeština - právní výuka</b> Michaela Schusová, Hana Volejníková, Petr Laurich	Z	2	0P+2C	*	PV
2043083	<b>francouzština - právní výuka</b> Michaela Schusová, Dušana Jirovská <b>Michaela Schusová Michaela Schusová</b> (Gar.)	Z	2	0P+2C	*	PV
2043082	<b>Němčina - právní výuka</b> Eliška Vítková, Michaela Schusová, Petr Laurich, Jaroslava Komarová <b>Jaroslava Komarová</b>	Z	2	0P+2C	*	PV
2043085	<b>Ruština - právní výuka</b> Eliška Vítková, Michaela Schusová, Hana Volejníková, Dušana Jirovská <b>Eliška Vítková</b>	Z	2	0P+2C	*	PV
2043084	<b>Španěština - právní výuka</b> Eliška Vítková, Michaela Schusová, Jaime Andrés Villagómez <b>Eliška Vítková</b>	Z	2	0P+2C	*	PV

Charakteristiky předmětu této skupiny studijního plánu: Kód=12N\*\*3Q--JV Název=2012 N 3.sem povinná jazyková výuka

2043081	Angličtina - právní výuka	Z	2
Cíl: Rozumět jasné spisovnému jazyku a známým záležitostem, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném čase. Konverzovat o často tématech. Psaní jednodušších souvislých textů o době a známých skutečnostech nebo tématech. Umožnit jednoduchých textů s porozuměním nám. Prohloubení znalostí odborného jazyka. Úroveň A1 - A2.			

2043086	eština - p ípravná výuka	Z	2
Cíl: Rozum t jasné spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto téma. Psaní jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka. A2			
2043083	Francouzština - p ípravná výuka	Z	2
Cíl: Rozum t jasné spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto téma. Psaní jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2043082	N m ina - p ípravná výuka	Z	2
Odpovídá Spole nému evropskému referen nímu rámci A2 Cíl: Rozum t jasné spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto téma. Psaní jednoduších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo téma. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2043085	Ruština - p ípravná výuka	Z	2
Cíl: Rozum t jasné spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto téma. Psaní jednoduších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo téma. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2043084	Špan lština - p ípravná výuka	Z	2
Cíl: Rozum t jasné spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto téma. Psaní jednoduších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo téma. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			

Kód skupiny: 12N\*\*3Q--JZ

Název skupiny: 2012 N 3.sem povinná jazyková zkouška

Podmínka kreditu skupiny: V této skupin musíte získat 1 kredit

Podmínka pro edmu ty skupiny: V této skupin musíte absolvovat 1 p edmu t

Kreditu skupiny: 1

Poznámka ke skupině:

Kód	Název pro edmu tu / Název skupiny pro edmu t (u skupiny pro edmu t je seznam kód jejích len ) Vyu ující, auto i a garant (gar.)	Zakon ení	Kredit	Rozsah	Semestr	Role
2041081	<b>Angli tina - magisterská zkouška</b> Eliška Vítková, Ilona Šimice, Michaela Schusová, Veronika Kratochvílová, Hana Volejníková, Nina Procházková Ayyub Nina Procházková Ayyub	ZK	1	0P+0C	*	PV
2041086	<b>eština - magisterská zkouška</b> Michaela Schusová, Hana Volejníková, Petr Laurich	ZK	1	0P+0C	*	PV
2041083	<b>Francouzština - magisterská zkouška</b> Eliška Vítková, Michaela Schusová, Dušana Jirovská Dušana Jirovská Michaela Schusová (Gar.)	ZK	1	0P+0C	*	PV
2041082	<b>N m ina - magisterská zkouška</b> Eliška Vítková, Michaela Schusová, Petr Laurich, Jaroslava Komarová Jaroslava Komarová	ZK	1	0P+0C	*	PV
2041085	<b>Ruština - magisterská zkouška</b> Eliška Vítková, Michaela Schusová, Hana Volejníková, Dušana Jirovská, Petr Zitko Eliška Vítková	ZK	1	0P+0C	*	PV
2041084	<b>Špan lština - magisterská zkouška</b> Eliška Vítková, Michaela Schusová, Jaime Andrés Villagómez Eliška Vítková	ZK	1	0P+0C	*	PV

Charakteristiky pro edmu t této skupiny studijního plánu: Kód=12N\*\*3Q--JZ Název=2012 N 3.sem povinná jazyková zkouška

2041081	Angli tina - magisterská zkouška	ZK	1
Odpovídá Spole nému evropskému referen nímu rámci A2 Cíl: Rozum t jasné spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto téma. Psaní jednoduších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo téma. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2041086	eština - magisterská zkouška	ZK	1
Odpovídá Spole nému evropskému referen nímu rámci A2 Cíl: Rozum t jasné spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto téma. Psaní jednoduších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo téma. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2041083	Francouzština - magisterská zkouška	ZK	1
Odpovídá Spole nému evropskému referen nímu rámci A2 Cíl: Rozum t jasné spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto téma. Psaní jednoduších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo téma. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2041082	N m ina - magisterská zkouška	ZK	1
Odpovídá Spole nému evropskému referen nímu rámci A2 Cíl: Rozum t jasné spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto téma. Psaní jednoduších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo téma. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2041085	Ruština - magisterská zkouška	ZK	1
Odpovídá Spole nému evropskému referen nímu rámci A2 Cíl: Rozum t jasné spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto téma. Psaní jednoduších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo téma. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2041084	Špan lština - magisterská zkouška	ZK	1
Odpovídá Spole nému evropskému referen nímu rámci A2 Cíl: Rozum t jasné spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto téma. Psaní jednoduších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo téma. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			

Název bloku: Volitelné pro edmu ty

Minimální počet kreditů bloku: 6

## Role bloku: V

Kód skupiny: 12NS\*1V-VSZ

Název skupiny: 2012 NSTI 1.sem volitelné VSZ doporu ené

Podmínka kredity skupiny: V této skupin musíte získat 3 kredity

Podmínka p edm ty skupiny: V této skupin musíte absolvovat 1 p edm t

Kredity skupiny: 3

Poznámka ke skupině:

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejích len ) Vyu ující, auto i a garanti (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
2356024	CAD v konstrukci výrobních stroj Jaroslav ervenka	Z	3	3C	*	V

Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=12NS\*1V-VSZ Název=2012 NSTI 1.sem volitelné VSZ doporu ené

2356024	CAD v konstrukci výrobních stroj	Z	3
Základy modelování v prost edí Siemens NX. Skicování základní 2D geometrie a tvorba 3D model . Vytvá ení rota ních a nerota ních sou ástí a generování 2D výkres (pohledy, ezy, kótování, geometrické tolerance). Tvorba sestav a podsestav a vytvá ení sestavných výkres s pozicemi, generování kusovník . Tvorba sva enc a obrobení svark . Vytvá ení parametrických model , použití "Synchronní technologie" a další speciální funkce.			

Kód skupiny: 12NS\*2V-VSZ

Název skupiny: 2012 NSTI 2.sem volitelné VSZ doporu ené

Podmínka kredity skupiny: V této skupin musíte získat 3 kredity

Podmínka p edm ty skupiny: V této skupin musíte absolvovat 1 p edm t

Kredity skupiny: 3

Poznámka ke skupině:

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejích len ) Vyu ující, auto i a garanti (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
2356025	Simulace výrobních stroj a za ízení Antonín Bubák Antonín Bubák Antonín Bubák (Gar.)	Z	3	3L	*	V

Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=12NS\*2V-VSZ Název=2012 NSTI 2.sem volitelné VSZ doporu ené

2356025	Simulace výrobních stroj a za ízení	Z	3
P edm t je zam en na získání informací o základech modelování ástí i celých stroj metodou kone ných prvk , p ípravu geometrie pro MKP model, tvorbu volné a mapované sít , definice okrajových podmínek, výpo ty vlastností osam lých t les, výpo ty vlastností soustavy t les a analýzu konkrétních konstrukcí.			

## Seznam p edm t tohoto pr chodu:

Kód	Název p edm tu	Zakon ení	Kredity
2041081	Angli tina - magisterská zkouška	ZK	1
Odpovídá Spole nému evropskému referen nímu rámci A2 Cíl: Rozum tjasné spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto tématech. Psaní jednoduších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo tématech. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2041082	N m ina - magisterská zkouška	ZK	1
Odpovídá Spole nému evropskému referen nímu rámci A2 Cíl: Rozum tjasné spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto tématech. Psaní jednoduších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo tématech. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2041083	Francouzština - magisterská zkouška	ZK	1
Odpovídá Spole nému evropskému referen nímu rámci A2 Cíl: Rozum tjasné spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto tématech. Psaní jednoduších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo tématech. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2041084	Špan īština - magisterská zkouška	ZK	1
Odpovídá Spole nému evropskému referen nímu rámci A2 Cíl: Rozum tjasné spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto tématech. Psaní jednoduších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo tématech. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2041085	Ruština - magisterská zkouška	ZK	1
Odpovídá Spole nému evropskému referen nímu rámci A2 Cíl: Rozum tjasné spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto tématech. Psaní jednoduších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo tématech. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			

2041086	eština - magisterská zkouška	ZK	1
Odpovídá Spole nému evropskému referen nímu rámci A2 Cíl: Rozum t jasné spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto téma. Psaní jednodušších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo téma. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2043081	Angli tina - p ípravná výuka	Z	2
Cíl: Rozum t jasné spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto téma. Psaní jednodušších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo téma. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka. Úrove A1 - A2.			
2043082	N m ina - p ípravná výuka	Z	2
Odpovídá Spole nému evropskému referen nímu rámci A2 Cíl: Rozum t jasné spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto téma. Psaní jednodušších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo téma. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2043083	Francouzština - p ípravná výuka	Z	2
Cíl: Rozum t jasné spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto téma. Psaní jednodušších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo téma. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2043084	Špan lština - p ípravná výuka	Z	2
Cíl: Rozum t jasné spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto téma. Psaní jednodušších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo téma. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2043085	Ruština - p ípravná výuka	Z	2
Cíl: Rozum t jasné spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto téma. Psaní jednodušších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo téma. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2043086	eština - p ípravná výuka	Z	2
Cíl: Rozum t jasné spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto téma. Psaní jednodušších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo téma. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka. A2			
2141093	Mikroelektronika	Z,ZK	3
Základní vlastnosti logických obvod a programovatelných logických systém , vstupní a výstupní obvody - nap ové a proudové p izp sobení, D/A a A/D p evodníky, kódování, komunika ní linky a protokoly, elektronické a optoelektronické sou ástky pro mikroelektroniku, aplikace mikroprocesorových systém			
2311074	Kmitání mechanických soustav	ZK	4
Soustavy s jedním stupn m volnosti. Volné a vynucené, netlumené a tlumené kmitání. Buzení rotující nevyváženou hmotou. Kinematické buzení. Popis v komplexní podob . Diskrétní soustavy s n stupni volnosti. Volné a vynucené netlumené kmitání. P iblížné metody diskretizace kontinua. Metoda kone ných prvk . Základní vztahy. Tvarové funkce. Lokální matici tuhosti a hmotnosti. Transforma ní maticice. Matice tuhosti a hmotnosti celé konstrukce. Diskrétní soustavy s n stupni volnosti. Volné a vynucené tlumené kmitání. Torzní kmity. Ohybové kmity. Krouživé kmity. Pružné ukládání stroj . Lad ní parametr soustav. ízené tlumení vibraci. Základy nelineárního kmitání.			
2311075	Mechanika mechanism	ZK	4
Modelování. Kinematika t lesa - poloha: sm rově kosiny, transforma ní maticice. Základní transforma ní maticice. Maticový popis skládání pohyb . Kinematika t lesa - rychlosi: maticice úhlové rychlosti, maticice rychlosi. Kinematika t lesa - zrychlení: maticice úhlového zrychlení, maticice zrychlení. Kinematika otev ených et zc . Popis kinematických dvojic. Eulerovy, Cardanovy úhly, Eulerovy parametry. Druhy volby sou adnic. Kinematika uzav ené smy ky: maticový popis transformace ve smy ce, ez smy kou. Kinematika uzav ené smy ky: vyjmoutí t lesa (Litvin-Woernle). Metoda základních matic pro ešení kinematiky mechanism . Numerické metody ešení kinematiky. Dop edná a inverzní kinematická úloha. Analytická ešitelnost. Syntéza mechanism . Lagrangeovy rovnice smíšeného typu. Vyhád ení kinetické energie Königovou v tou, vyjád ení zobecn ných sil. Maticová formulace Lagrangeových rovnic smíšeného typu, numerické ešení algebro-diferenciálních rovnic (DAE). P evod algebro-diferenciálních rovnic (DAE) na aby ejně diferenciální rovnice (ODE). Význam Lagrangeových multiplikátor . Malé kmity.			
2312017	ízené mechanické systémy I.	KZ	3
Systémový popis a linearizace. Laplaceova transformace. Vlastnosti dynamických systém , stabilita lineární a nelineární. Syntéza regulátoru z p enos , root locus. Frekven ní p enos Bode. Stavová zp trá vazba. Úvod do teorie optimálního ízení. LQR. Výstupní zp trá vazba, pozorovatel. Diskrétní ízení, Fourierova transformace, Z-transformace. Návrh diskrétního ízení emulací, vzorkovací teorém. Návrh diskrétního ízení p imo. Nelineární ízení, zp trnovazební linearizace. Nelineární ízení, NQR, SMC.			
2351054	Výrobní stroje a za ízení	Z,ZK	5
Výrobní stroje a za ízení obsahují t i základní ásti. Jsou to tvá ecí stroje, obráb cí stroje a pr myslové roboty a manipulátory. Objasní se charakteristika stroj a za ízení pro realizaci diskrétních technologických proces , technické parametry, základy konstrukce výrobních stroj a za ízení, konstrukce OS, TS, automatizace výrobních stroj a za ízení, pr myslové manipulátory a roboty, jejich aplikace, jednoú elové a stavebnicové stroje, výrobní linky. P íklady aplikací výrobních stroj a za ízení.			
2351084	NC ízení výrobních stroj a za ízení	Z,ZK	4
• íslicové ízení obráb cích stroj , programovací prost edky, sou adné systémy, základní ISO kód. • NC program a formy jeho vytvá ení (ru ní, strojní, pomocí CAD/CAM), postprocesory. • Parametrické programování. • Režimy ídicích systém . • CAD/CAM a pokro ilé funkce, vazba na CNC. • Anulace, korekce, transformace. • Kompenzace, strojní parametry. • Vnit ní struktura CNC systém . • Sou innost jednotlivých ástí. • PLC úloha, vazba na periferie stroje. • íslicové ízení stroj pro net ískové a nekonven ní technologie, p íprava ídicích dat. • Pružné výrobní systémy. • Opera ní systémy reálného asu.			
2351086	Spolehlivost a diagnostika	Z,ZK	3
P edm t SD seznamuje studenty s technickými prost edky, metodami a praktickými zkušenostmi v diagnostice obráb cích stroj . Jedná se zejména o základy vibra ní diagnostiky. D raz je kladen na m ení dle standard ISO a SN a praktické provád ní zkoušek.			
2351087	Pr myslové roboty a manipulátory	Z,ZK	3
Stavba pr myslových robot a manipulátor , kinematická struktura, vazba na r zné druhy pohon , výstup - pohybové jednotky, pracovní hlavice, problematika statické tuhosti, vyvažování, tlumení krajních poloh pohybu. 1.Kinematická stavba pr myslových robot a manipulátor 2.Pohony pr myslových robot a manipulátor 3.Obecn uspo ádání pohon 4.Elektrické pohony 5.Tekutinové pohony, kombinované pohony 6.Pohybové jednotky 7.Pracovní hlavice 8.Problematika ízení pr myslových robot a manipulátor 9.Tuhostní charakteristiky pr myslových robot a manipulátor 10.P íklady použití pr myslových robot a manipulátor v praxi 11.Vyvažování a tlumení krajních poloh pohybu 12.Návrhová filosofie 13.Metody návrhu Osnova cvi ení: 1.Základy ovládání robotu 2.Programování robotu – konstrukce jazyka 3.Programování robotu – penesení programu, spušt ní, testování 4.Práce na projektu – tvorba parametrického programu 5.Práce na projektu – tvorba parametrického programu, virtuální testování 6.Prezentace projektu, testování na robotu			
2351121	Pohony výrobních stroj - servomechanismy I.	Z,ZK	4
Matematický aparát pro zpracování signál v pohonech NC stroj a robot .Vzorkování, Fourierova a Laplaceova transformace, Laplaceovy obrazy typických funkcí a p enosové funkce komponent pohon .Sníma e veli in v pohonech, pomocné el. obvody, filtry. Potla ování vibrací v NC strojích. Impulzní buzení. 1.Matematický aparát 1: využití teorie signál (kmito tová spektra, vzorkování, FFT, asová a kmito tová okna) p i analýze a simulování výrobních stroj 2.Matematický aparát 2: použití Fourierovy a Laplaceovy transformace v pohonech, obrazy rozborových funkcí 3.Pohybové rovnice komponent pohon , p echod k p enosu, geometrická místa ko en (elektromotor, hydromotor, servoventil) 4.Lineární a rota ní sníma e polohy 1: fyzikální principy, zásady montáže 5.Lineární a rota ní sníma e polohy 2: zvláštní typy, použití pro další funkce, chyby 6.Interpolace a elektronika pro zpracování signál ze sníma sin-cos 7.Pomocné obvody (AD a DA p evodníky, zesilova e, p evodníky nap tí - proud) 8.Charakteristiky filtr (dolní propust, pásmová propust, pásmová zádrž) 9.Model dynamiky mechanické stavby pohonu. Modální vlastnosti mechaniky pohonu. 10.P íny a kmito tová oblasti vibrací u komponent NC stroj (sníma , motor , p evod ) 11.Zp soby rozbíhání pohon , omezení rychlosti, zrychlení, ryvu 12.Odezva dynamického systému na kone ný impulz (p íklady: obvod RC, RLC, systém hmota-pružina-tlumi , elektromotor) 13.Potla ení reziduálních kmit úpravu frekven ního spektra budicího impulzu (základní p ípad: netlumený systém hmota - pružina) Osova cvi ení: 1.Frekven ní odeszva elektrického			

2351122	Pohony výrobních stroj - servomechanismy II.	Z,ZK	4
Silové leny servomechanism (hydromotory a elektromotory), idící prvky. Vložené p evody. Identifikace chyb motor a p evod . Zvyšování dynamiky pohybových os, optimalizace p evod , speciální kinematická uspo ádání. Dynamický model pohybové osy. Potla ování vibrací v pohonech. Experimentální metody. 1.Komponenty pohybových os NC stroj , manipulátor a robot 2.Elektrické a hydraulické silové leny a jejich idící prvky 3.Statické charakteristiky, pohybové rovnice 4.Specifické požadavky na regula ní elektromotory v pohonech NC stroj a robot 5.Speciální elektromotory v posuvových osách 6.Spole né rysy p enosových funkcí elektrických a hydraulických pohon 7.Vložené p evody v pohonech NC stroj , planetové p evody 8.Kuli kové šrouby, poddajnost, pasivní odpory 9.Nerovnom rnost chodu motor a p evod 10.Zvyšování dynamiky pohybových os, optimalizace p evod 11.Dynamický model pohybové osy, matice poddajnosti a její p evedení na modální tvar 12.Potla ování vibrací v pohonech 13.Zp soby m ení statických a dynamických charakteristik Osnova cvi ení 1.Tuhost hydraulického válce 2.Vlastnosti posuvové osy s kuli kovým šroubem 3.Výpo et modálních vlastností uvolných systém 4.Impulzní buzení 5.Plovoucí princip 6.Experimentální modální analýza			
2351123	Pohony výrobních stroj - servomechanismy III.	Z,ZK	4
Servomechanismy v r znych oblastech techniky. Kaskádní regulace polohy. ízení jednohmotových a vícehmotových systém . Rozší ení regulace o dop edné vazby (feedforward) a filtry. Interpolace. Problematika odm ování. P esnost polohování, livil vln jíšich poruch. Sou innost více pohon . Problematika pohybových os s p ímými pohony. Vysoko dynamické pohony. 1.Požadavky na servomechanismy u výrobních stroj 2.Specifika elektromechanických a p ímých pohon , zásady jejich regulace 3.Zp soby m ení momentu, rychlosti a polohy. 4.Druhy regula ní algoritmu , pod ízené zp tné vazby, feedforwardy. 5.Používané sníma e, p ímé a nep ímé odm ování 6.P esnost trajektorie u dráhového ízení víceosých výrobních stroj 7.Chyby p i interpolaci, livil nelinearit. 8. ízení rozeh h 9.Regulace vícehmotových soustav 10.Dynamická poddajnost regulace 11.Komunikace mezi idicím systémem a pohonom 12.Matematické modely pohon v etn ízení 13.Experimentální metody vyšet ování servomechanism . Osnova cvi ení 1.Proudová regulace prstencového motoru 2. ízení polohy a rychlosti prstencového motoru 3. ízení poddajné vícehmotové soustavy 4. ízení polohy a rychlosti pohonu s kuli kovým šroubem 5.Soub h dvou pohon v gantry regulaci 6.Lad ní pohon na idicím systému Siemens			
2351158	Hydraulické a pneumatické systémy	Z,ZK	4
• Základní prvky tekutinových obvod (hydraulika, pneumatika), jejich srovnání, možnosti a charakteristiky. Rozbor idicích, výkonových a pomocných prvk , jejich užití p i navrhování tekutinových obvod . Výpo ty a simulace tekutinových obvod . •Vývoj, p ehled, vlastnosti a parametry HPM • Základní obvody, zna ení, kreslení a navrhování • P evodníky – HG, P evodníky – HM • idící prvky - p (F, Mk) • idící prvky - Q (s, v, a) •Prvky pro hrazení a ízení sm ru pr toku • Filtry, t sní a pracovní média • Prvky pro spojité ízení • Vedení a spojovací ásti • Pneumatické systémy • Aplikace a simulace HPM, modulové prvky • Praktické p íkly tekutinových mechanismů a obvod			
2353033	M icí metody výrobních stroj a za ízení I.	Z	3
Metodika m ení v oboru. Metodika sb ru v deských informací. Struktura technické publikace. Testování základních statických a dynamických vlastností výrobních stroj a za ízení. Konfrontace výpo t stroj metodou kone ných prvk s experimentem. Praktická cvi ení ze speciálních metod technické diagnostiky. Aplikace řídicích systémů .(Pro oborové studium Výrobní stroje a za ízení)			
2353111	Projekt I.	Z	5
Specializace výrobní technika: Procvi ování konstrukce ásti stroj s d razem na pochopení geometrických a rozmerových tolerancí a drsností povrchu. Cíle studia: Pochopení souvislostí geometrických a rozmerových tolerancí a drsností povrchu p i návrhu strojních sou ásti se zam ením na obráb cí a tvá ecí stroje • První úloha – seznámení s CAD SW, namodelování podle známé dokumentace jednoduchý model sestavy a posléze vytvo ení návrhového výkresu • Druhá úloha – návrh v eteně obráb cího stroje (frézovací, soustružnické, apod.) – cílem vytvo it návrhový výkres a zprávu o návrhu • T etí úloha – lineární osa nebo ást tvá ecího stroje • tvtá úloha – oto ný st I nebo ást tvá ecího stroje • V pr b hu semestru studenti vypracují rešerši na zadáné téma (lineární vedení, kuli kové šrouby, apod.) se zam ením na obráb cí nebo tvá ecí stroje. Specializace robotika: Projekt se skládá jednak ze skupiny cvi ení k níže uvedeným p edm t m a jednak z vypracování samostatného projektu spo ivajícího v ešení posloupnosti úloh analýzy a syntézy ízeného rovinného mechanismu: Geometrická syntéza, kinematická analýza, inverzní dynamika ne ízeného rovinného mechanismu; analýza elastodynamiky vybraného t lesa mechanismu a jeho dimenzování; návrh ízení rovinného mechanismu. • Zadání referátu. • Geometrická syntéza. • Geometrická syntéza. • Kinematická analýza. • Kinematická analýza. • Inverzní dynamika ne ízeného mechanismu. • Inverzní dynamika ne ízeného mechanismu. • Elastodynamika vybraného t lesa a jeho dimenzování. • Elastodynamika vybraného t lesa a jeho dimenzování. • Návrh ízení rovinného mechanismu robota. • Návrh ízení rovinného mechanismu robota. • Dokon ení referátu. • Prezentace referátu.			
2353112	Projekt II.	Z	5
Specializace výrobní technika: P edm t je zam en jednak na konstrukci tvá ecích stroj a jednak na návrh celého automatizovaného pracovišt . Samotná konstrukce a návrh pohon je zpracován s ohledem na celou adu vybraného typu stroje. Podle zadaného výrobku je nejprve navržen stroj a poté celé pracovišt . Projekt má charakter studie a probíhá v týmech. Práce je na záv r obhájena všemi leny. Studenti navážou na znalosti z p edm t Výrobní a Tvá ecí stroje a aplikují znalosti na zadáném projektu • Podle zadaného výrobku vypo t te tvá ecí sílu a zvolte typ stroje • Prove te rešerši • Navrhn te konstrukci stroje • Navrhn te pohony • Navrhn te pracovišt a asový diagram operací • Prove te ekonomické zhodnocení •Zpracujte dle zadání technickou dokumentaci Specializace robotika: Projekt se skládá jednak ze skupiny cvi ení spo ivající v oživení reálného robota: Inverzní kinematická transformace, zvýšení p esnosti odm ování, idící schéma v Simulinku, programování výkonové elektroniky, opakovatelnost a p esnost robota. • Zadání referátu. • Inverzní kinematická transformace, • Inverzní kinematická transformace. • Zvýšení p esnosti odm ování. • Zvýšení p esnosti odm ování. • idící schéma v Simulinku. • idící schéma v Simulinku. • Programování výkonové elektroniky. • Programování výkonové elektroniky. • Ur ení opakovatelnosti robota. • Ur ení p esnosti robota. • Dokon ení referátu. • Prezentace referátu.			
2353113	Projekt III.	Z	10
Specializace výrobní technika: P edm t je zam en na konstrukci CNC výrobních stroj . V zadání je stanovena výrobní technologie a dílec. Pro jeho výrobu je nutné navrhnut vhodnou kinematiku stroje, zpracovat návrhové výpo ty konstrukce a pohybových mechanism . V dalším postupu je požadována technická skica navržené konstrukce, následn reálná konstrukce stroje v CAD softwaru. Projekt je koncipován jako spolupráce menších projektových tým . V ásti detailního rozpracování konstrukce eší jednotliví lenové díl ípohyblivé skupiny samostatn v rozsahu dle celkové náro nosti zadání. • Dle zadáné technologie a dilce zvolte odpovídající typ stroje • Navrhn te kinematiku stroje dle pot eby opracování dílce • Prove te návrhové výpo ty • Dle zásad technického kreslení vytvo te skicu navrhované varianty • Prove te reálnou konstrukci v CAD softwaru • Vytvo te technickou zprávu návrhu, spole n se základní technickou dokumentací Specializace robotika: Projekt se skládá jednak ze skupiny cvi ení spo ivající v návrhu a simula ním ov ení pokro ilých postup ízení robot : kalibrace robota s r znou složitostí kinematického modelu, dynamická kompenzace vypo tenými momenty. • Zadání referátu. • Idealizovaný a zobecn ý kinematický model. •Optimální návrh a simulace kalibra ní trajektorie. • Simulace kalibra ního m ení. •Výpo et kalibrace idealizovaného a zobecn ného kinematického modelu. • Simulace vlivu kalibrace na p esnost polohování modelu robota. • Modifikace ízení robota pro kompenzaci tihových deformací. • Simulace modifikovaného ízení robota. • Simulace vlivu kompenzace tih na p esnost robota. • Modifikace ízení robota vypo tenými momenty. • Simulace modifikovaného ízení robota a simula ní experimenty. • Dokon ení referátu. • Prezentace referátu.			
2353890	Projekt IV.	Z	4
Konstruk ní a výpo tov zpracování reálných úloh pohybových uzl a systém . Je požadován vysoký stupe tv r iho myšlení a inovativních návrh a postup . Úlohy mají p ímou vazbu na pr myslovou praxi a její pot eby. Druhá ást je zam ena na návrh konstrukcích uzel obráb cího stroje (nap. kolíkba, frézovací hlava, sv šování pinoly). Cílem je vytvo it podle zadaných parametr reálný konstrukc ní uzel obráb cího stroje se vsemi návrhovými výpo ty a výkresovou dokumentací ve form návrhového výkresu.			
2353998	Diplomová práce	Z	10
P edm t je zam en na zpracování záv re né práce v rozsahu zadaného tématu diplomové práce. Student je seznámen s obecnými zásadami tvorby záv re né práce a p i pravidelných každotýdenních konzultacích se svým vedoucím práce postupuje v odborném ešení zadaného problému a zárove pracuje na vlastním textu záv re né práce. V pr b hu ešení absolvoje student miniobhajoby, na kterých prezentuje rozpracovaný stav své práce.			
2356024	CAD v konstrukci výrobních stroj	Z	3
Základy modelování v prost edí Siemens NX. Skicování základní 2D geometrie a tvorba 3D model . Vytvá ení rota ních a nerota ních sou ásti a generování 2D výkres (pohledy, ezy, kótování, geometrické tolerance). Tvorba sestav a podsestav a vytvá ení sestavných výkres s pozicemi, generování kusovník . Tvorba sva enc a obroběných svark . Vytvá ení parametrických model , použití "Synchronní technologie" a další speciální funkce.			

2356025	Simulace výrobních strojů a zařízení	Z	3
P	edm t je záměn na získání informací o základech modelování částí i celých strojů metodou konečných prvků, pípravu geometrie pro MKP model, tvorbu volné a mapované sítě, definice okrajových podmínek, výpočty vlastností osamých tvarů, výpočty vlastností soustavy tvarů a analýzu konkrétních konstrukcí.		
2383062	Rozpočet a ekonomické hodnocení projektu	Z	2

Cílem kurzu je prohloubit znalosti ze základního kurzu Management a ekonomika podniku z bakalářského studia. Kurz se zaměřuje zejména na prohloubení základních znalostí a dovedností v oblasti tvorby a vyhodnocování provozního rozpočtu, správného sestavení a vyhodnocování kalkulačního vzorce pro vyráběné produkty a ekonomického vyhodnocení investicního projektu, jak to odpovídá soudobému poznání a vývoji manažerských metod a technik. Posluchači specifikují jednoduchý fiktivní příkladový nebo inženýrsko-projektový podnik nebo jeho část (nejlépe podle své zkušenosti z praxe, stáže i tréninkového pobytu v podniku). Pro fiktivní podnik sestaví provozní rozpočet a pro jeho produkty vhodný kalkulační vzorec a navrhnu způsob kalkulačního postupu, odpovídající produktovému portfoliu. V druhé části kurzu navrhnou vhodný investiční projekt, který je zvýšenou výkonností podniku, resp. jeho části. Díky investičnímu projektu propojuje s využitím adekvátních metod, zejména dynamického charakteru. Své výsledky jednotlivých fází postupně představuje v průběhu semestru. V závěru posluchači prezentují ucelený projekt, který zahrnuje všechna díly řešení připravená v průběhu semestru. Kvalita projektu a jeho prezentace, spolu s výsledkem zápočtového testu rozhoduje o udelení/neudelení zápočtu.

Aktualizace výše uvedených informací najeznete na adresu <http://bilakniha.cvut.cz/cs/FF.html>

Generováno: dne 21.05.2024 v 15:40 hod.