

Popis předmětu

Zkratka předmětu:	KKS/ZKM	Strana:	1 / 5
Název předmětu:	Systémové navrhování tech. produktů		
Akademický rok:	2023/2024	Tisknuto:	03.06.2024 08:10

Pracoviště / Zkratka	KKS / ZKM			Akademický rok	2023/2024
Název	Systémové navrhování tech. produktů			Způsob zakončení	Zkouška
Název dlouhý	Systémové navrhování technických produktů				
Akreditováno/Kredity	Ano, 4 Kred.			Forma zakončení	Kombinovaná
Rozsah hodin	Přednáška 2 [HOD/TYD] Cvičení 2 [HOD/TYD]				
Obs/max	Statut A	Statut B	Statut C	Zápočet před zkouškou	ANO
Letní semestr	0 / -	0 / -	0 / -	Počítán do průměru	ANO
Zimní semestr	54 / -	0 / -	3 / -	Min. (B+C) studentů	10
Rozvrh	Ano			Opakovaný zápis	NE
Vyučovací jazyk	Čeština, Angličtina			Vyučovaný semestr	Zimní, Letní
Volně zapisovatelný předmět	Ano			Počet dnů praxe	0
Hodnotící stupnice	1 2 3 4			Hodn. stup. zp. před zk.	S N
Počet hodin kontaktní					
Automat. uzn. záp. před zk.	Ano v případě předchozího hodnocení 4 nebo nic.				
Periodicita	K				
Nahrazovaný předmět	Žádný				
Vyloučené předměty	Nejsou definovány				
Podmiňující předměty	Nejsou definovány				
Předměty informativně doporučené	Nejsou definovány				
Předměty, které předmět podmiňuje	Nejsou definovány				

Cíle předmětu (anotace):

Cílem předmětu je poskytnout studentům základy systému poznatků Engineering Design Science (EDS) o a pro systémový management a tvůrčí konstruování a hodnocení technických produktů chápaných jako technické systémy (TS) na základě komplexních požadavků vyplývajících z jejich provozního procesu i dalších fází jejich životního cyklu. Poznatky EDS jsou na rozdíl od tradičních instruktivně orientovaných poznatků pro konstruování TS strukturovány na vzájemně systematicky provázanou mapu:

- deskriptivních (teoretických) poznatků k TS a konstrukčním procesu,
 - prekriptivních (metodických) poznatků k TS a konstrukčním procesu,
- obojí s vazbami jak na technické, tak na ostatní podpůrné vědní i praktické obory a počítačové i experimentální nástroje, což přináší významné synergické efekty.

Požadavky na studenta

Získání zápočtu ze cvičení (s hodnocením):

- minimálně 75% aktivní účast na cvičeních (pouze u denního studia)
- splnění zadání semestrálního projektu nejpozději v mezním termínu

Složení zkoušky (kombinovaná - písemná a ústní):

- udělený zápočet
- zvládnutí poznatků daných osnovou předmětu a jejich tvůrčí aplikace v semestrálním projektu

Obsah

Transformační a technické systémy a procesy. Technické produkty jako technické systémy pro realizaci transformačních procesů. Vlastnosti a kvalita technických systémů. Struktury technických systémů. Hlavní zásady pro docílení požadovaných vlastností technických systémů "Design for X". Konstrukční činnosti a jejich racionalizace. Konstruování strojů jako proces s cílem návrhu technických systémů s požadovanými vlastnostmi. Získané poznatky jsou tvořivě procvičovány na příkladech z praxe.

Přednášky :

1. Základní informace o předmětu. Transformační systém (TrfS) a transformační proces (TrfP). Obecný model TrfS s TrfP. Technické systémy/produkty (TS) v TrfS. Životní etapy TS jako TrfS.
2. Vlastnosti TS. Vztahy mezi vlastnostmi TS. Jakost TS a její hodnocení. Hodnocení splnění požadavků na TS a hodnocení stavební (konstrukční&designérské) konkurenceschopnosti TS. Struktury TS.
3. Konstrukční systém (DesS) jako TrfS a konstrukční proces (DesP) jako TrfP. Konstrukční situace. Vliv faktorů DesS na DesP. Zdroje rizik.
4. Obecné základní operace (A-G), metodické etapy (I-IV) a konstr. fáze (1-6) DesP - přehled. Vyjasnění požadavků a jejich rozpracování dle životních etap TS (1). Case Study.
5. Návrh funkční struktury TS z provozního TrfP (2). Case Study.
6. Návrh orgánové struktury TS s využitím morfologické matice (3a). Case Study.
7. Hodnocení řešení konstrukčního úkolu a rozhodování - aplikace na hodnocení a výběru optimální varianty orgánové struktury TS (3b). Case Study.
8. Návrh hrubé stavební struktury TS (4) a úplné stavební struktury TS (5). Case Study.
9. Detailování, popis a předání informací o navrž. TS (6). Case Study. Práce s informacemi, zobrazování a kontroly při řešení konstrukčního úkolu.
10. Technické procesy (TP) jako TrfP. "Vnitřní" transformační procesy v TS (ITP). Taxonomie TS. Metodické poznatky k TP, ITP a TS. Základní poznatky DfX k jednotlivým třídám vlastností TS. Vývoj TS v čase. Vývoj stavů vlastností TS v čase.
11. Struktura činností/operací DesP. Počítač v DesS a jeho vliv na DesP.
12. Strategie a taktiky DesP. Metodické poznatky o DesP. Obecný model postupu při konstruování TS - rekapitulace.
13. Účel, cíl a význam systémových přístupů. Systematická struktura poznatků o a pro konstruování. Vývojové změny a tendence v procesech navrhování TS.

Cvičení :

1. Základní informace, zadání semestrálního projektu a úkolů do příštího cvičení (sběr informací). Modelové konstrukční cvičení týmové spolupráce.
2. Vyjasnění a rozpracování požadavků - Posouzení zadání, zjištění stavu techniky, analýza problému a realizovatelnosti. Navržení specifikace požadavků na vlastnosti a chování zadaného technického produktu/systému (TSs).
3. Hodnocení vlastností a chování "dosavadního produktu" a min. jednoho "konkurenčního produktu". Analýza (zdrojů) rizik řešení. Navržení harmonogramu řešení. Odvození orgánové a funkční struktury "dosavadního produktu", příp. i "konkurenčních produktů".
4. Kontrolní cvičení - individuální prezentace jednotlivých týmů a kontroly&hodnocení jejich řešení.
5. Navržení provozního transformačního systému a procesu (včetně asistujících procesů a paralelního podpůrného údržbového procesu) pro navrhovaný TSs.
6. Navržení funkční struktury TSs - stanovení transformačních účinků mezi TSs a operandem a odpovídajících (transformačních) funkcí TSs ; stanovení potřebných M, E, I, vstupů TSs, návrh hierarchického funkčního stromu a funkční struktury TSs .
7. Návrh orgánové struktury TSs - Koncepční rozhodnutí, sestavení morfologické matice orgánů. Navržení variant orgánových struktur. Hodnocení klíčových vlastností variant TSs vzhledem ke specifikaci požadavků, výběr optimálních variant. Zadání krizové situace.
8. Kontrolní cvičení - individuální prezentace jednotlivých týmů a kontroly&hodnocení jejich řešení a návrhu řešení krizové situace.
9. Návrh hrubé stavební struktury
- 10.+11. Návrh úplné stavební struktury
12. + 13. Dokumentování a prezentace projektu

Studijní opory

viz COURSEWARE

Garanti a vyučující

- **Garanti:** Prof. Ing. Stanislav Hosnedl, CSc. (100%)
- **Přednášející:** Mgr. Ing. Josef Dvořák, Ph.D. (40%), Prof. Ing. Stanislav Hosnedl, CSc. (60%)
- **Cvičící:** Mgr. Ing. Josef Dvořák, Ph.D. (50%), Prof. Ing. Stanislav Hosnedl, CSc. (50%)

Literatura

- **Základní:** Hosnedl, S. *Systémové navrhování technických produktů*. Plzeň, ZČU, FST, 2009.
- **Doporučená:** Eder, Wolfgang Ernst; Hosnedl, Stanislav. *Design engineering : a manual for enhanced creativity*. Boca Raton : CRC Press, 2008. ISBN 978-1-4200-4765-3.
- **Doporučená:** Eder, Wolfgang Ernst; Hosnedl, Stanislav. *Introduction to Design Engineering: Systematic Creativity and Management*. CRC Press / Balkema, Taylor & Francis Group, Leiden, The Netherlands, 2010.

- **Doporučená:** Hubka, V. *Konstrukční nauka : Obecný model postupu při konstruování*. Praha : Konservis, 1995. ISBN 80-90 1135-0-8.

Časová náročnost

Všechny formy studia

Aktivita	Časová náročnost aktivity [h]
Příprava na zkoušku [10-60]	40
Projekt týmový [20-60 / počet studentů]	12
Vypracování seminární práce v bakalářském studijním programu [5-40]	30
Příprava prezentace (referátu) [3-8]	6
Kontaktní výuka	52
Příprava na souhrnný test [6-30]	30
Celkem:	170

Hodnotící metody

Odborné znalosti - odborné znalosti dosažené studiem předmětu jsou ověřovány hodnotícími metodami:

Kombinovaná zkouška,
Skupinová prezentace,

Odborné dovednosti - odborné dovednosti dosažené studiem předmětu jsou ověřovány hodnotícími metodami:

Demonstrace dovedností (praktická činnost),
Výstupní projekt,

Předpoklady

Odborné znalosti - pro úspěšné zvládnutí předmětu se předpokládá, že je student před zahájením výuky schopen:

naskicovat, popsat a vysvětlit základní vlastnosti obecných strojních částí, a základních funkčních skupin strojů a zařízení
popisat a vysvětlit základní inženýrské výpočty pro predikci vlastností obecných strojních částí a základních funkčních skupin strojů a zařízení
popisat a vysvětlit základní inženýrské poznatky o standardním SW pro počítačovou podporu konstrukčních prací

Odborné dovednosti - pro úspěšné zvládnutí předmětu se předpokládá, že student před zahájením výuky dokáže:

rozpoznat a aplikovat konstrukční řešení obecných strojních částí a základních funkčních skupin strojů a zařízení, výpočtově je analyzovat a navrhnout alternativy jejich řešení
využívat základní inženýrské poznatky z nauky o materiálu, technologie výroby, mechaniky, pružnosti a pevnosti, a dalších podpůrných inženýrských oborů
provádět základní inženýrské výpočty pro predikci vlastností obecných strojních částí a základních funkčních skupin strojů a zařízení
využívat základní inženýrské znalosti o standardním SW pro počítačovou podporu konstrukčních prací

Obecné způsobilosti - před zahájením studia předmětu je student schopen:

mgr. studium: samostatně a odpovědně se na základě rámcového zadání rozhodují v souvislostech jen částečně známých,
mgr. studium: srozumitelně a přesvědčivě sdělují odborníkům i laikům informace o povaze odborných problémů a vlastním názoru na jejich řešení,
mgr. studium: samostatně získávají další odborné znalosti, dovednosti a způsobilosti na základě především praktické zkušenosti a jejího vyhodnocení, ale také samostatným studiem teoretických poznatků oboru.,

Vyučovací metody

Odborné znalosti - pro dosažení odborných znalostí jsou užívány vyučovací metody:

Přednáška s diskusí,
E-learning,

Samostudium,

Samostatná práce studentů,

Odborné dovednosti - pro dosažení odborných dovedností jsou užívány vyučovací metody:

Prezentace práce studentů,

Projektová výuka,

Skupinová výuka,

Výsledky učení

Odborné znalosti - po absolvování předmětu prokazuje student znalosti:

popsat a vysvětlit technický produkt jako heterogenní technický systém pro realizaci požadovaných transformací, jeho životní cyklus, konstrukčních struktury a systém vlastností, vč. jejich vzájemných vztahů

popsat a vysvětlit systematický postup tvůrčího návrhu technického produktu chápaného jako heterogenní technický systém s pružným integrovaným využitím všech standardních strategií konstruování

popsat a vysvětlit systematický tvůrčí návrh alternativ koncepčních a konstrukčních řešení technického produktu

popsat a vysvětlit systematické hodnocení vhodnosti alternativ technického produktu vč. analýz a rozhodování o jejich kvalitě konkurenceschopnosti

Odborné dovednosti - po absolvování předmětu prokazuje student dovednosti:

řešit konstrukční návrh technického produktu rozložením do obecných základních fází řešení

vypracovat tvůrčím způsobem systematickou komplexní specifikaci požadavků na navrhovaný technický produkt v celém jeho životním cyklu vč. využití poskytované SW podpory

navrhnout systematicky tvůrčím způsobem alternativy koncepčních a konstrukčních řešení zadaného technického produktu

hodnotit systematicky slabé a silné vlastnosti a výslednou kvalitu a konkurenceschopnost alternativ navrhovaného technického produktu s využitím dostupné SW podpory

systematicky řídit konstrukční projekt technického produktu a suboptimálně kombinovat teoreticky podložené, instruktivní, intuitivní i zkusmé tvůrčí metody navrhování

dokumentovat, prezentovat a odůvodnit systematicky a srozumitelně postup a výsledky konstrukčního návrhu technického produktu

Obecné způsobilosti - po absolvování předmětu je student schopen:

mgr. studium: samostatně a odpovědně se rozhodují v nových nebo měnících se souvislostech nebo v zásadě se vyvíjejícím prostředí s přihlédnutím k širším společenským důsledkům jejich rozhodování,

mgr. studium: srozumitelně a přesvědčivě sdělují odborníkům i širší veřejnosti vlastní odborné názory,

bc. studium: samostatně a odpovědně se na základě rámcového zadání rozhodují v souvislostech jen částečně známých,

Předmět je zařazen do studijních programů:

Studijní program	Typ stud.	Forma stud.	Obor	Etapu V.st.pl.		Rok	Blok	Statut	D.roč.	D.sem.
Certifikátové programy	Navazující	Prezenční	Řízení životního cyklu produktu	1	1	2023	Povinné předměty	A		LS
Konstruování strojů a technických zařízení	Navazující	Kombinovaná	Konstruování vozidel a manipulačních zařízení	1	2020	2023	Povinné předměty	A	1	ZS
Konstruování strojů a technických zařízení	Navazující	Prezenční	Konstruování vozidel a manipulačních zařízení	1	2020	2023	Povinné předměty	A	1	ZS
Konstruování strojů a technických zařízení	Navazující	Prezenční	Konstruování výrobních strojů a zařízení	1	2020	2023	Povinné předměty	A	1	ZS
Konstruování strojů a technických zařízení	Navazující	Kombinovaná	Konstruování výrobních strojů a zařízení	1	2020	2023	Povinné předměty	A	1	ZS
Konstruování strojů a technických zařízení	Navazující	Prezenční	Konstruování zdravotnické a kooperativní techniky	1	2020	2023	Povinné předměty	A	1	ZS
Konstruování strojů a technických zařízení	Navazující	Kombinovaná	Konstruování zdravotnické a kooperativní techniky	1	2020	2023	Povinné předměty	A	1	ZS
Průmyslové inženýrství a management	Navazující	Kombinovaná	Průmyslové inženýrství a management	1	2020	2023	Povinné předměty	A	1	ZS
Průmyslové inženýrství a management	Navazující	Prezenční	Průmyslové inženýrství a management	1	2020	2023	Povinné předměty	A	1	ZS

Studijní program	Typ stud.	Forma stud.	Obor	Etapa	V.st.pl.	Rok	Blok	Statut	D.roč.	D.sem.
Průmyslové inženýrství a management	Navazující	Prezenční	Průmyslové inženýrství a management	1	2020	2023	Doporučené výběrové předměty	C	1	ZS
Průmyslové inženýrství a management	Navazující	Kombinovaná	Průmyslové inženýrství a management	1	2020	2023	Doporučené výběrové předměty	C	1	ZS