

Popis předmětu

Zkratka předmětu:	KME/ZS	Strana:	1 / 5
Název předmětu:	Životnost a spolehlivost konstrukcí		
Akademický rok:	2023/2024	Tisknuto:	30.05.2024 02:15

Pracoviště / Zkratka	KME / ZS			Akademický rok	2023/2024
Název	Životnost a spolehlivost konstrukcí			Způsob zakončení	Zkouška
Akreditováno/Kredity	Ano, 5 Kred.			Forma zakončení	Kombinovaná
Rozsah hodin	Přednáška 2 [HOD/TYD] Cvičení 2 [HOD/TYD]			Zápočet před zkouškou	ANO
Obs/max	Statut A	Statut B	Statut C	Počítán do průměru	ANO
Letní semestr	0 / -	0 / -	0 / -	Min. (B+C) studentů	10
Zimní semestr	0 / -	12 / -	1 / -	Opakovaný zápis	NE
Rozvrh	Ano			Vyučovaný semestr	Zimní semestr
Vyučovací jazyk	Čeština, Angličtina			Počet dnů praxe	0
Volně zapisovatelný předmět	Ano			Hodn. stup. zp. před zk.	S/N
Hodnotící stupnice	1 2 3 4				
Počet hodin kontaktní	Ne				
Automat. uzn. záp. před zk.					
Periodicita	K				
Nahrazovaný předmět	Žádný				
Vyloučené předměty	Nejsou definovány				
Podmiňující předměty	Nejsou definovány				
Předměty informativně doporučené	Nejsou definovány				
Předměty, které předmět podmiňuje	KKS/K, KME/MEPT, KME/PME, KME/SK, KME/SZPME				

Cíle předmětu (anotace):

Uvést studenty do problematiky mezních stavů. Porozumět únavě materiálů. Znat metody zpracování zatížení. Ohodnotit únavovou pevnost. Pochopit okolnosti ovlivňující únavu. Obeznámit se s mezním stavem creep.

Požadavky na studenta

Požadavky na zápočet: absolvování exkurze, semestrální práce. Hodnocení zkoušky: zvládnutí látky v předepsaném rozsahu, ústní zkouška s písemnou přípravou

Obsah

1. Teorie mezních stavů, příklady, klasifikace, odkaz na dříve probrané. Únava, creep.
2. Únava - základní pojmy, historický přehled. Konstrukční a technologické faktory ovlivňující únavu.
3. Proměnné namáhání, mechanické vlastnosti při proměnném namáhání. Hysterezní smyčka, monotónní a cyklická deformační křivka,
4. Wohlerova křivka, mez únavy, oblasti únavy, vliv střední hodnoty, Smithův a Haighův diagram.
5. Provozní zatížení, klasifikace, zpracování z hlediska korelační analýzy (stručně) a pomocí četnosti charakteristických parametrů (historický vývoj - stručně), metoda stékání deště. Simulace provozního zatížení.
6. Způsoby výpočtů na únavu. Koncepce
 - bezpečný život
 - bezpečná při poruše
 - s přípustným poškozenímKritérium mezního stavu: úplný život, iniciace trhliny, růst trhliny.
Koncepce NSA, LESA, LPSA, FMA (princip)
7. Výpočet na trvalou pevnost - tvarová pevnost těles, příklad, domácí zadání.

8. Hypotézy kumulace únavnosti poškození. Vysokocyklová únava, křivky životnosti, nízkocyklová únava, Manson-Cofinovy křivky.
9. Koncepce LESA, LPSA, FMA. Multiaxiální únava - základní principy. Využití výstupů z MKP pro výpočet životnosti. Přehled softwarových produktů, např. MSC. Fatigue, FEMFAT, nCode, Fatigue Calculator. Semestrální práce.
10. Experimentální ověřování únavových vlastností - materiál, komponenta, uzel, konstrukce.
11. Exkurze dynamická zkušebna ŠKODA VÝZKUM s.r.o.
12. Výpočet životnosti v oblasti creepu. Relaxace napětí.
13. Únava kompozitních materiálů. Zápočet.

Studijní opory

<https://www.kme.zcu.cz/pro-studenty/modernizace-vyuky-ve-vybranych-predmetech-garantovanych-na-katedre-mechaniky-fav-zcu-v-plzni/modernizace-vyuky-predmetu-zivotnost-a-spolehlivost-konstrukci-kme-zs>

Garanti a vyučující

- **Garanti:** Ing. Martin Zajíček, Ph.D. (100%)
- **Přednášející:** Ing. Martin Zajíček, Ph.D. (100%)
- **Cvičící:** Ing. Martin Zajíček, Ph.D. (100%)

Literatura

- **Doporučená:** *Cyklická deformácia a únava kovov*. 1. vyd. Bratislava : Veda, 1987.
- **Doporučená:** Růžička, Milan; Hanke, Miroslav; Rost, Milan. *Dynamická pevnost a životnost*. Praha : ČVUT, 1992.
- **Doporučená:** Plánička, F. - Vojtíšek, J. *Životnost strojních částí a konstrukcí namáhaných proměnlivými kmitavými silami*. Skripta ZČU Plzeň, 1994.

Časová náročnost

Všechny formy studia

Aktivita	Časová náročnost aktivity [h]
Příprava na zkoušku [10-60]	45
Účast na exkurzi [reálný počet hodin - max. 8h/den]	4
Kontaktní výuka	50
Vypracování seminární práce v magisterském studijním programu [5-100]	35
Celkem:	134

Hodnotící metody

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

- Kombinovaná zkouška,
- Demonstrace dovedností (praktická činnost),
- Seminární práce,
- Individuální prezentace,

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

- Kombinovaná zkouška,
- Demonstrace dovedností (praktická činnost),
- Seminární práce,

Individuální prezentace,

Obecné způsobilosti - obecné způsobilosti dosažené studiem předmětu jsou ověřovány hodnoticími metodami:

Kombinovaná zkouška,

Demonstrace dovedností (praktická činnost),

Seminární práce,

Individuální prezentace,

Předpoklady

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

znát a orientovat se v mechanice tuhých těles

znát a orientovat se v mechanice poddajných těles

vyhodnotit a analyzovat stav napjatosti tělesa na základě jeho zatížení

vyhodnotit a analyzovat stav deformace tělesa na základě působící napjatosti

znát a orientovat se v základech nauky o materiálech

znát a orientovat se v základech statistiky a počtu pravděpodobnosti

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

řešit problémy matematické analýzy

popsat a řešit rovnováhu těles

popsat a analyzovat stav napjatosti odpovídající danému zatížení

vyhodnotit stav napjatosti tělesa na základě zatížení

popsat a analyzovat stav deformace

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: používají své odborné znalosti, odborné dovednosti a obecné způsobilosti alespoň v jednom cizím jazyce,

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 demonstrací,

Cvičení (praktické činnosti),

Exkurze, soustředění, výuka v terénu,

Řešení problémů,

Samostudium,

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

Přednáška s demonstrací,

Cvičení (praktické činnosti),

Samostudium,

Výsledky učení

Odborné znalosti - po absolvování předmětu prokazuje student znalosti:

získat znalosti o teorii mezních stavů

získat znalosti o koncepcích únavových procesů materiálů

získat znalosti o koncepcích posuzování únavy materiálů a konstrukcí

identifikovat únavové porušení

získat znalosti o způsobech ověřování únavových vlastností materiálů

získat znalosti o způsobech posuzování problémů creepu a relaxace materiálů

Odborné dovednosti - po absolvování předmětu prokazuje student dovednosti:

analyzovat provozní zatížení
 aplikovat hypotézy pro výpočet životnosti
 aplikovat postupy lomové mechaniky v únavě
 zhodnotit okolnosti ovlivňující únavu
 navrhnout únavový experiment
 analyzovat životnost v oblasti creepu
 zhodnotit životnost a spolehlivost konstrukce

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,
 mgr. studium: plánují, podporují a řídí s využitím teoretických poznatků oboru získávání dalších odborných znalostí, dovedností a způsobilostí ostatních členů týmu,

Předmět je zařazen do studijních programů:

Studijní program	Typ stud.	Forma stud.	Obor	Etap	V.st.pl.	Rok	Blok	Statut	D.roč.	D.sem.
Aplikovaná mechanika	Navazující	Prezenční	Dynamika konstrukcí a mechatronika	1	2018 akr	2023	Povinně volitelné předměty - specializace (typ B)	B	1	ZS
Aplikovaná mechanika	Navazující	Prezenční	Výpočty a design konstrukcí	1	2018 akr	2023	Povinně volitelné předměty - specializace (typ A)	B	1	ZS
Design	Bakalářský	Prezenční	Design, specializace Průmyslový design	1	4	2023	Povinně volitelné - specializační - FAV	B	3	ZS
Konstruování strojů a technických zařízení	Navazující	Prezenční	Konstruování vozidel a manipulačních zařízení	1	2020	2023	Povinně volitelné předměty 1. roč. ZS společné	B	1	ZS
Konstruování strojů a technických zařízení	Navazující	Kombinovaná	Konstruování vozidel a manipulačních zařízení	1	2020	2023	Povinně volitelné předměty 1. roč. ZS společné	B	1	ZS
Konstruování strojů a technických zařízení	Navazující	Kombinovaná	Konstruování výrobních strojů a zařízení	1	2020	2023	Povinně volitelné předměty 1. roč. ZS - společné	B	1	ZS
Konstruování strojů a technických zařízení	Navazující	Prezenční	Konstruování výrobních strojů a zařízení	1	2020	2023	Povinně volitelné předměty 1. roč. ZS - společné	B	1	ZS
Konstruování strojů a technických zařízení	Navazující	Kombinovaná	Konstruování zdravotnické a kooperativní techniky	1	2020	2023	Povinně vol. předměty 1. roč. - ZS - společné	B	1	ZS

Studijní program	Typ stud.	Forma stud.	Obor	Etapa V.st.pl.		Rok	Blok	Statut	D.roč.	D.sem.
Konstruování strojů a Navazující technických zařízení		Prezenční	Konstruování zdravotnické a kooperativní techniky	1	2020	2023	Povinně vol. předměty 1. roč. - ZS - společné	B	1	ZS
