

Popis předmětu

Zkratka předmětu:	KME/MCM-E	Strana:	1 / 3
Název předmětu:	Mechanika kompozitních materiálů		
Akademický rok:	2023/2024	Tisknuto:	30.05.2024 10:52

Pracoviště / Zkratka	KME / MCM-E			Akademický rok	2023/2024
Název	Mechanika kompozitních materiálů			Způsob zakončení	Zkouška
Akreditováno/Kredity	Ano, 5 Kred.			Forma zakončení	Kombinovaná
Rozsah hodin	Přednáška 3 [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	1
Zimní semestr	0 / -	0 / -	0 / -	Opakovaný zápis	NE
Rozvrh	Ano			Vyučovaný semestr	Zimní, Letní
Vyučovací jazyk	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	0				
Automat. uzn. záp. před zk.	Ne				
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):

Předmět se zabývá modelováním mechanického chování kompozitních materiálů. Jsou uvedeny základní pojmy pro pružné materiály jako napjatost, deformace, Hookeův zákon a rozdělení anizotropních materiálů. Jsou ukázány základní typy kompozitních materiálů. Je podán přehled způsobů určování mechanických parametrů nutných pro výpočty. Je podán přehled a vysvětlen způsob použití makromechanických kritérií porušení jednosměrových kompozitů. Jsou vysvětleny různé způsoby skládání vrstev do laminátů a ukázáno, jak lze takové materiály analyzovat. Vše je ukázáno na praktických problémech, které jsou řešeny jak analyticky, tak numericky s využitím moderních výpočtových metod.

Požadavky na studenta

Požadavky k zápočtu: Vypracování semestrální práce.

Požadavky ke zkoušce: Obhájení semestrální práce a schopnost správně odpovědět na doplňkové otázky týkající se problematiky semestrální práce.

Obsah

Přednášky

1. Úvod do kompozitních materiálů. Základní pojmy.
2. Výroba a technologie.
3. Základní vztahy pružnosti anizotropních materiálů (tenzor napětí a deformací), rozdělení anizotropních materiálů.
4. Vztah mezi napětím a deformací. Transformace napětí a deformace.
5. Elastické konstanty jednosměrového a víceměrového kompozitu a kompozitu s textilní výztuží.
6. Experimentální stanovení materiálových charakteristik kompozitů.
7. Porušování kompozitních materiálů.
8. Kritéria porušování kompozitních materiálů
9. Analýza laminátu
10. Analýza sendvičového materiálu
11. Vliv ostatních veličin na chování kompozitního materiálu - změna teploty, změna vlhkosti, vliv UV záření
12. Nové trendy při výrobě konstrukcí z kompozitních materiálů.

13. Rezerva

Cvičení

1. Ukázka současných výpočtových systémů pro návrh a optimalizaci kompozitních struktur.
2. Využití programovacího prostředí Matlab pro úlohy pružnosti a pevnosti.
3. Výpočet matice tuhosti ortotropního materiálu.
4. Výpočet prvků matice mimoosové tuhosti.
5. Laboratorní ukázka - tahová zkouška kompozitu.
6. Vyhodnocení laboratorního měření, způsoby stanovení elastických konstant jednosměrového kompozitu.
7. Laboratorní example - ukázka výroby kompozitních materiálů
8. MKP analýza vrstvy laminátu
9. MKP analýza laminátu
10. MKP analýza sendvičového materiálu
11. Výpočet indexů porušení podle jednotlivých kritérií.
12. Analýza vlivu skládání vrstev v laminátu.
13. Udělení zápočtů.

Studijní opory

Garanti a vyučující

- **Garanti:** Ing. Tomáš Kroupa, Ph.D.

Literatura

- **Základní:** Wanberg, John. *Composite materials : step-by-step projects*. 2014. ISBN 978-1-929133-36-9.
- **Doporučená:** Barbero, Ever J. *Finite element analysis of composite materials using Abaqus*. Boca Raton : CRC Press, 2013. ISBN 978-1-4665-1661-8.
- **Doporučená:** Dvorak, George. *Micromechanics of composite materials*. Dordrecht : Springer, 2013. ISBN 978-94-007-4100-3.

Časová náročnost

Prezenční forma studia

Aktivita	Časová náročnost aktivity [h]
Kontaktní výuka	65
Příprava na zkoušku [10-60]	30
Vypracování seminární práce v magisterském studijním programu [5-100]	40
Celkem:	135

Hodnotící metody

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

Ústní zkouška,

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

Ústní zkouška,

Seminární práce,

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

Ústní zkouška,

Seminární práce,

Předpoklady

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

Disponovat základními znalostmi v oblasti techniky a fyziky

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

Umět řešit algebraické rovnice

Umět zacházet s PC

Obecné způsobilosti - před zahájením studia předmětu je student schopen:

bc. studium: své učení a pracovní činnost si sám plánuje a organizuje,

bc. studium: efektivně využívá moderní informační technologie,

bc. studium: používá s porozuměním odborný jazyk a symbolická a grafická vyjádření informací různého typu,

Vyučovací metody

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

Přednáška s demonstrací,

Přednáška s analýzou videozáznamu,

Výuka podporovaná multimédií,

E-learning,

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

Cvičení (praktické činnosti),

Samostatná práce studentů,

E-learning,

Kooperativní výuka,

Řešení problémů,

Obecné způsobilosti - pro dosažení obecných způsobilostí jsou užívány vyučovací metody:

Přednáška s demonstrací,

Přednáška s analýzou videozáznamu,

Cvičení (praktické činnosti),

Řešení problémů,

Samostatná práce studentů,

Výsledky učení

Odborné znalosti - po absolvování předmětu prokazuje student znalosti:

Vysvětlit základní pojmy elastostatiky (tahový diagram, Hookeův zákon, napětí, deformace, pevnost, pevnostní podmínka)

Znat typické kompozitní materiály a přístup k jejich modelování (jednosměrový, tkanina, sendvič)

Odborné dovednosti - po absolvování předmětu prokazuje student dovednosti:

Zanalyzovat jednoduché problémy namáhaných kompozitních materiálů

Základní dovednosti pro simulaci kompozitních materiálů ve výpočtových softwarech pracujících s metodou konečných prvků

Obecné způsobilosti - po absolvování předmětu je student schopen:

bc. studium: srozumitelně a přesvědčivě sdělují odborníkům i laikům informace o povaze odborných problémů a vlastním názoru na jejich řešení,

bc. studium: srozumitelně shrnou názory ostatních členů týmu,

Předmět je zařazen do studijních programů: