

Navazující magisterský studijní program

APLIKOVANÁ MECHANIKA

ZT- předměty teoretického základu

A. Tematické okruhy k odborné rozpravě za oblast „PŘENOS TEPLA A HMOTY“

1. Základní rovnice přenosu tepla, řešení Lagrangeovy rovnice, okrajové a počáteční podmínky.
 2. Přenos tepla vedením – kondukce tepla: Fourierův zákon, integrální tvar Fourierova zákona, tepelná vodivost, analogie s přenosem náboje, tepelný odpor, vedení tepla v rovinné, válcové a kulové stěně.
 3. Přechodové jevy při přenosu tepla vedením: Biotovo a Fourierovo číslo, teplotní vodivost, řešení nestacionárního vedení tepla pro různé hodnoty Biotova čísla.
 4. Přenos tepla prouděním – konvekce tepla
 5. Přenos tepla při změně skupenství, var kapaliny ve velkém objemu, var kapaliny ve vertikálních a horizontálních trubkách, krize varu, typy kondenzace.
 6. Přenos tepla zářením – radiace. záření dokonale černého tělesa, závislost spektrální hustoty intenzity záření absolutně černého tělesa na vlnové délce (Planckův vyzařovací zákon), Stefan-Boltzmanův zákon, Wienův posunovací zákon.
 7. Modely těles z pohledu radiace (Černé, šedé a reálné těleso)
 8. Součinitel ozáření, radiozita, irradiance, analogie s přenosem náboje
-

B. Tematické okruhy k odborné rozpravě za oblast „APLIKOVANÁ MECHANIKA TEKUTIN“

1. Izoentropická expanze ideálního plynu – náskres v diagramu entalpie-entropie, odvození Saint Vénantovy – Wanzelovy rovnice, Fliegnerův vztah.
 2. Režimy zužující se trysky při proudění ideální stlačitelné tekutiny – vliv poměru tlaků na děje v trysce, aerodynamické ucpání.
 3. Režimy trysky kombinovaného tvaru – vliv poměru tlaků na děje v trysce, popis jednotlivých význačných režimů.
 4. Kolmá rázová vlna – princip děje, základní rovnice pro kontrolní objem, diagram entalpie-entropie.
 5. Fannův proces – rovnice pro kontrolní objem, diagram entalpie-entropie, vysvětlení procesu, změny při nadzvukovém a podzvukovém proudění.
 6. Rayleighův proces – rovnice pro kontrolní objem, diagram entalpie-entropie, vysvětlení procesu, změny při nadzvukovém a podzvukovém proudění.
-

C. Tematické okruhy k odborné rozpravě za oblast „DYNAMICKÁ PEVNOST A ŽIVOTNOST“

1. Základní rozdělení mezních stavů materiálu. Fáze a mechanismy únavového poškození materiálů.



2. Vlastnosti materiálu při kvazistatickém a při cyklickém zatěžování, hysterezní smyčka, Cyklická deformační křivka.
 3. Únavová křivka napětí (Wöhlerova).
 4. Vlivy působící na únavovou pevnost: vliv tvaru, velikosti, jakosti povrchu, gradientu napětí, teploty, frekvence.
 5. Vliv vrubů v oblasti vysokocyklové únavy. Součinitel tvaru, součinitel vrubu. Vztahy pro určení souč. vrubu.
 6. Vliv středního napětí na pevnost v únavě. Haighův diagram. Nahrazení mezní čáry.
 7. Mez únavy při kombinovaném namáhání. Součinitel bezpečnosti součástí namáhaných v únavě.
-

D. Tematické okruhy k odborné rozpravě za oblast „KMITÁNÍ MECHANICKÝCH SOUSTAV“ (pouze pro studenty IM)

1. Lineární kmitání volné netlumené a tlumené.
 2. Lineární kmitání vynucené - harmonické buzení.
 3. Lineární kmitání vynucené - kinematické buzení a buzení nevývahou.
 4. Lineární kmitání vynucené – harmonické a periodické buzení.
 5. Lineární kmitání s více stupni volnosti - vlastní frekvence a vlastní tvary.
 6. Lineární kmitání s více stupni volnosti - ustálená odezva.
 7. Dynamický absorbér kmitů.
-

PZ - předměty profilujícího základu

E. Tematické okruhy k odborné rozpravě za oblast „EXPERIMENTÁLNÍ METODY V MECHANICE“

1. Uvedte způsoby určování a eliminace tzv. odlehlých hodnot v naměřených datech.
 2. Statické a dynamické vlastnosti snímačů.
 3. Princip odporové tenzometrie. Fyzikální popis. Faktory ovlivňující měření.
 4. Princip snímače zrychlení. Amplitudová frekvenční charakteristika kmitavého systému s 1 stupněm volnosti.
 5. Měření délky a deformace. Extenzometry. Princip LVDT snímače polohy. Uvedte výhody a nevýhody jednotlivých typů snímačů.
 6. Charakteristika tlumiče. Prodlevy ve funkci tlumiče. Kavitační jev.
 7. Dynamická poddajnost, mobilita a akcelerační funkce. Definice Diracovy funkce.
 8. Fourierova transformace časového signálu do frekvenční oblasti. Uvedte na příkladu.
 9. Vliv nelineární charakteristiky pružného členu v kmitavém systému s 1 stupněm volnosti.
 10. Princip bezkontaktního optického měření založeného na metodě digitální korelace obrazu.
-



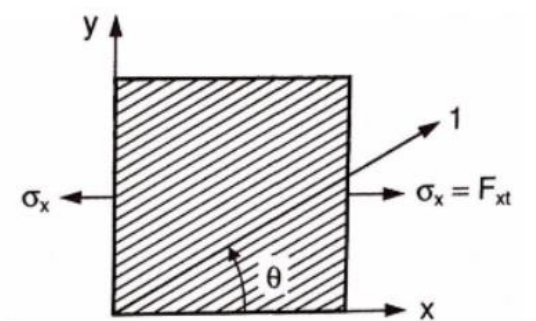
F. Tematické okruhy k odborné rozpravě za oblast „MECHANIKA KOMPOZITNÍCH A POKROČILÝCH MATERIÁLŮ“

(pouze pro studenty IM)

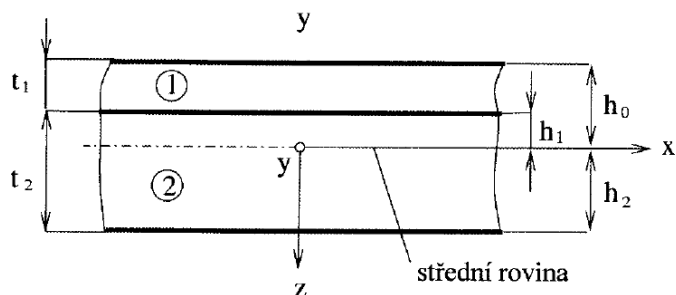
1. Odvoďte vztahy pro moduly pružnosti E_L a E_T laminy vyztužené paralelními vlákny.
2. Odvoďte vztah pro koeficient teplotní roztažnosti α_L laminy vyztužené paralelními vlákny.
3. Popište jednotlivé členy ve vztahu pro laminátovou desku. Kdy je matice B nulová?

$$\begin{Bmatrix} N \\ M \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} A & B \\ B & D \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \varepsilon^0 \\ \kappa \end{Bmatrix}$$

4. Kolik pevnostních parametrů je zapotřebí k posouzení pevnosti laminy. Jak bude záviset maximální tahové zatížení F_{xt} ve směru osy x na úhlu θ ?



5. Jaké znáte pevnostní teorie pro jednosměrnou laminu. Uveďte jednu z nich a vysvětlete její použití.
6. Laminát se skládá ze dvou jednosměrných lamin ze stejného materiálu natočených vůči sobě o 90° . Jak určíme matici ohybové tuhosti laminátu D ?



7. Jsou dány elastické parametry laminy $E_L, E_T, G_{LT}, \nu_{LT}$ запиšte matici poddajnosti laminy v hlavních směrech.
8. Lineární viskoelastická. Reologické modely.
9. Hyperelastické materiály. Pryže a pěny. Nejčastěji používané materiálové modely.

H. Tematické okruhy k odborné rozpravě za oblast „KONSTRUKCE TEPELNÝCH STROJŮ“ (pouze pro studenty MTT)

1. Parní elektrárny: Ideální Rankinův parní oběh. Zvyšování termické účinnosti parní elektrárny zvyšováním parametrů admissní páry, snižováním protitlaku a přehříváním páry. Regenerační ohřev napájecí vody.
2. Teplárenské soustavy: Rozdíl mezi teplárnou a výtopnou, jaký je rozdíl mezi kogenerací a trigenerací, jaké strojní zařízení se používá u velkých a malých výkonů.
3. Plynové turbíny: Braytonův cyklus, ideální cyklus plynové turbíny. Možnosti zvyšování účinnosti cyklu plynové turbíny. Kombinovaný paroplynový cyklus.
4. Spalovací motory: Pracovní oběh čtyřdobého zážehového a benzínového spalovacího motoru, indikátorový diagram. Termická účinnost Ottova cyklu. Termická účinnost Dieselova cyklu.
5. Strojní chlazení: Obrácený Carnotův cyklus. Ideální chladicí kompresorový cyklus, chladicí faktor. Vícestupňové chladicí systémy. Absorpční chladicí systémy, princip, průmyslové využití.
6. Tepelná čerpadla: Obrácený Carnotův cyklus. Tepelné čerpadlo, topný faktor tepelného čerpadla.
7. Objemové kompresory: Kompresory s vratným pohybem pracovního elementu, rotační s jedním rotorem, se dvěma rotory, parametry kompresorů, použití kompresorů, skutečný průběh komprese u pístového kompresoru. Vícestupňová komprese, znázornění v p-v a v T-s diagramu. Regulace pístových kompresorů.
8. Rychlostní (aerodynamické) kompresory: Lopatkové kompresory, stupeň odstředivého kompresoru, oběžné kolo s radiálními, dopředu a dozadu zahnutými lopatkami. Stupeň osového kompresoru, rychlostní trojúhelníky axiálního kompresoru. Regulace turbokompresorů.
9. Hydrostatická čerpadla: Základní typy, charakteristika hydrostatického čerpadla.
10. Hydrodynamická čerpadla: Základní typy, charakteristika hydrodynamického (odstředivého) čerpadla. Základní parametry čerpadel. Zapojení čerpadel (sériové, paralelní) a odpovídající charakteristiky.

