

Студијски програм: Вибро-акустичко инжењерство
Назив предмета: Нумеричке методе у вибро-акустици (20.ОП0005)
Наставник/наставници: Миодраг Зуковић, Милан Сечујски
Статус предмета: Обавезан предмет
Број ЕСПБ: 5
Услов: Нема
<p>Циљ предмета</p> <p>Првенствени циљ предмета је оспособљавање студената за употребу модерних инжењерских програма у области вибрација и акустике, као и развијање осталих компетенција у овим областима. Упознавање са основним и напредним нумеричким методама за решавање инжењерских проблема. Примена нумеричких метода на специфичне инжењерске проблеме вибро-акустике. Примена комерцијалног и некомерцијалног софтвера. Кроз овај предмет студенти ће утемељити теоријске основе и применити математичке моделе и изразе који се користе у Техничкој акустици и Теорији вибрација.</p>
<p>Исход предмета</p> <p>Оспособљеност студената за примену нумеричких метода у проблемима акустике и вибрација. Формирање математичких модела и избор метода за њихово решавање. Имплементација научених метода. Извођење и анализа нумеричких прорачуна уз помоћ комерцијалних (Wolfram Mathematica, Matlab, ADAMS), као и некомерцијалних рачунарских софтвера. Примена стечених компетенција како у решавању проблема уже струке, тако и у мултидисциплинарним проблемима.</p> <p>Студенти науче да моделују сложене електро-акустичко-механичке системе (електро-акустички претварачи, вентилациони канали, пригушивачи, акустички резонатори) и анализирају их помоћу простих еквивалентних електричних кола. Разумеју како се успоставља/ишчезава звучно поље у просторији након укључивања/искључивања звучног извора, колики је ниво реверберантног звука, а колико време реверберације.</p>
<p>Садржај предмета</p> <p><i>Теоријска настава</i></p> <p>Осврт на линеарне осцилације система са једним, два и више степени слободне. Решавање система линеарних и нелинеарних алгебарских једначина. Проблем сопствених вредности и главне форме осциловања. Методе нумеричке интеграције обичних диференцијалних једначина - почетни и гранични проблем. Фреквенцијска анализа. Нумеричке методе решавања парцијалних диференцијалних једначина и примена на проблеме осцилација система са бесконачно много степени слободне. Почетни и гранични услови. Метода коначних елеманата.</p> <p>Тачкасти, линијски и површински извори звука. Промене звучног притиска у времену и простору: акустичка таласна једначина за равне и сферне звучне таласе. Парцијалне диференцијалне једначине за динамичку равнотежу и закон о одржању енергије - електро-акустичке аналогije, акустичка импеданса и импеданса акустичког зрачења, акустичка снага зрачења. Електро-механичке аналогije.</p> <p><i>Практична настава</i></p> <p>На рачунарским вежбама студенти смостално израђују или дорађују унапред припремљене нумеричке кодове и користе комерцијалне програме за решавање задатих проблема. Примена комерцијалних софтвера (Wolfram Mathematica, Matlab, ADAMS) у анализи вибрација. Анализа акустичко-механичких система преко еквивалентних електричних кола. Анализа звучног поља у просторији помоћу</p>

статистичке теорије: успостављање звучног поља, интензитет звука у стационарном стању и закон опадања укупне акустичке енергије у просторији. Организују се и гостујућа предавања инжењера из привреде имају за циљ развијање инжењерских и предузетничких компетенција студената са становишта коришћења и развијања софтверских алата.

Литература

1. Fahy F., Thompson D. (Eds): Fundamentals of Sound and Vibration, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2015.
2. Wu J.S.: Analytical and Numerical Methods for Vibration Analyses, John Wiley & Sons, Singapore, 2013.
3. Atalla N., Sgard F.: Finite Element and Boundary Methods in Structural Acoustics and Vibration, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2015.
4. Petyt M.: Introduction to Finite Element Vibration Analysis, Cambridge University Press, 1990.
5. Blauert J., Xiang N.: Acoustics for Engineers, Springer, 2008.
6. Vorländer M.: Auralization - Fundamentals of Acoustics, Modelling, Simulation, Algorithms and Acoustic Virtual Reality, Springer, Berlin, 2008.
7. Nilsson A.C., Liu B.: Vibro-Acoustics Volume 3, Springer, 2016
8. Зуковић М.: ППТ презентације са предавања, ФТН, Нови Сад.

Број часова активне наставе: 6

Теоријска настава: 3

Практична настава: 3

Методe извођења наставе

Предавања су аудиторна, а вежбе рачунарске. Интензивна примена савремених наставних метода и мултимедијалних технологија. Поред PowerPoint презентација и осталих мултимедијалних садржаја, за савладавање градива на предавањима се користи и директна демонстрација нумеричких метода на рачунару. На вежбама студенти самостално израђују или дорађују унапред припремљене нумеричке кодове и користе комерцијалне програме за решавање задатих проблема. У току семестра планирана су предавања инжењера из привреде, која имају за циљ развијање како инжењерских тако и предузетничких компетенција студената са становишта коришћења и развијања софтверских алата. Самостални део рада студента подржан је преко web портала Катедре за телекомуникације и обраду сигнала - www.telekom.ftn.uns.ac.rs.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	70 поена	Завршни испит	30 поена
Присуство на предавањима	5	Усмени испит	30
Присуство на вежбама	5		
Одбрађене рачунарске вежбе	60		