

Erasmus + Project No 598241-EPP-1-2018-1-RS-EPPKA2-CBHE-JP

**Strengthening Educational Capacities by Building Competences and
Cooperation in the Field of Noise and Vibration Engineering**
SENVIBE

**Report on Learning Outcomes for an MSc
Vibro-Acoustic Engineering Programme
(in Serbian)**

Activity 1.5

Date: 13/07/2019

Садржај:

1. Увод.....	3
2. О програму.....	4

1. Увод

Загађење буком је према подацима Светске здравствене организације¹ други највећи узрок морталитета међу факторима ризика по животну средину у Европи, одмах иза загађења атмосфере. Здравствени ефекти изложености буци у животној средини су већински „екстра-аудитивни“ ефекти, јер немају директан утицај на слушни систем, док су ти ефекти у радној средини најчешће директни. Уз то, у многим случајевима, бука је узрокована вибрацијама, или саме вибрације бивају штетне по човека и околину.

Стога су питања мониторинга и контроле буке и вибрације постале важна питања модерне привреде и друштва. Изучавање ових аспеката буке и вибрација покрива изузетно широко поље, од примењене математике и механике до техничке акустике, различитих техника мерења и обраде сигнала.

Овај, на нашим просторима потпуно нови мастер програм из Вибро-акустичког инжењерства, поставља платформу за каријеру у индустрији, локалним, регионалним и националним регулаторним и контролним телима, или основ за наставак образовања на докторским студијама. Циљ програма је да оспособи студенте да савладају напредне теме мерења, анализе и контроле простирања и утицаја звука и вибрација кроз добро уравнотежен спој теорије и практичних примена, те аналитичких, нумеричких и експерименталних алата који се користе у ове сврхе.

¹ http://www.noiseineu.eu/en/14-health_impact/subpage/view/page/14, приступљено 13.7.2019.

2. О програму

Назив студијског програма	Вибро-акустичко инжењерство
Образовно-научно/образовно уметничко поље	Техничко-технолошке науке
Врста студија	Мастер академске студије
Обим студија изражен ЕСПБ бодовима	60
Дужина студија (у годинама)	1
Планирани број студената који ће се уписати на овај студијски програм (у прву годину)	25

Структура студијског програма

Исход процеса учења је знање које студентима омогућава коришћење стручне литературе, примену знања на проблеме који се јављају у професији, и омогућавање, у случају да се студенти за то одреде, наставка студија. За упис на мастер академске студије, студент мора да има први ниво академских студија (основне академске студије) одговарајућег усмерења, које су вредноване са најмање 240 ЕСПБ и положен пријемни испит. Приликом уписа кандидат може освојити до 100 бодова на основу просечне оцене на основним академским студијама и постигнутог резултата на пријемном испиту. Просечна оцена са основних академских студија доноси највише 40 бодова. Студијски програм мастер академских студија Вибро-акустичко инжењерство траје једну годину и вреднује се са 60 ЕСПБ.

На овом програму мастер студија постоје три изборне групе предмета (инжењерска профила):

- Бука и вибрације у животној средини,
- Акустичко инжењерство,
- Вибрационо инжењерство.

Студент се поред слушања обавезних предмета одређује за једну од три групе изборних предмета у складу са својим претходним образовањем и интересовањима. Изборне групе су формиране на основу профила који су

потребни у решавању проблема у области буке и вибрација у нашој земљи, али и на основу искустава и сличних студијских програма у ЕУ² и земљама у свету.

Инжењерски профил или изборна група Бука и вибрације у животној средини је конципирана са фокусом на идентификацију буке и вибрација у животној средини, са циљем редуковања њихових негативних утицаја на животну средину, смањења генерисања и управљања животном средином у складу са принципима одрживог развоја. Изучавају се и релевантне законске регулативе и директиве у области заштите животне средине.

Друга изборна група Акустичко инжењерство се односи на акустичке аспекте дизајна или редизајна радног и животног простора, креирање супериорних система репродукције звука, јаснијих ултразвучних снимака или мање бучних транспортних система, на бази комбиновања разумевања инжењерских основа са специјалистичким знањем акустике.

Изборна група Вибрационо инжењерство има за циљ оспособљавање студената за управљање инжењерским системима коришћењем напредних техника за моделирање, мерење и контролу вибрација у механичким системима као што су индустријска постројења, транспортни и енергетски системи. Студенти сагледавају основна начела и принципе моделовања осцилаторних система, контроле вибрација и отклањања њихових штетних утицаја по човека и окружење. Изучавају се и релевантне законске регулативе, посебно у области заштите на раду.

Студијски програм сваког предмета је сачињен тако да студентима пружа могућност да конкретизују проблематику на специфичностима које има поједина област Вибро-акустичког инжењерства. Предмети на овом студијском програму су једносеместрални и при томе доносе одговарајући број ЕСПБ бодова. Стандардима је утврђено да један ЕСПБ бод одговара приближно 30 сати активности студента (предавања, вежбе, припрема за полагање испита, ...). Студентске обавезе на вежбама могу обухватити и израду семинарских радова, пројектних задатака, семестралних и графичких радова при чему се свака активност студената током наставног процеса прати и вреднује према Правилику о извођењу наставе, методологији доделе ЕСПБ бодова,

² 'Review and Analysis of the Existing MSc Vibro-Acoustic Engineering Programmes in EU' (Deliverable of the SENVIBE project), <https://senvibe.uns.ac.rs/2019/04/04/review-and-analysis-of-the-existing-msc-vibro-acoustic-engineering-programmes-in-eu-completed-2-april-2019/>, приступљено 10.7.2019.

основама вредновања предиспитних обавеза и начину провере знања студената. Приликом уписа сваком студенту одређује се саветник који га усмерава, сходно интересовањима студента, и то које предмете са изборних позиција да одабере, где да уради стручну праксу, и коју тему дипломског - мастер рада да одабере. Предлог који заједнички саставе студент и његов саветник усваја Комисија за квалитет студијског програма. Саветник прати рад и напредовање студента који му је додељен. Настава се изводи кроз предавања и вежбе. На предавањима се, уз коришћење одговарајућих дидактичких средстава, излаже предвиђено градиво уз неопходна објашњења која доприносе бољем разумевању предметне материје. На аудиторним вежбама, које прате предавања, се решавају конкретни задаци и излажу примери који додатно илуструју градиво, док се на лабораторијским вежбама изводе експерименти и врше мерења. Такође се на оба типа вежби дају и додатна објашњења градива које је презентовано на предавањима. Студијским програмом је предвиђено да студенти, према својим афинитетима током школовања обаве обавезну стручну праксу.

Пројекат SEN VIBE обухвата и оснивање хаба (No&Vib Hub³) који би требало да пружи помоћ студентима у проналажењу адекватног привредног или другог субјекта за обављање стручне праксе. Сваки положени предмет доноси одређени број ЕСПБ студенту. Студије се сматрају завршеним када студент испуни све обавезе прописане студијским програмом и да сакупи најмање 60 ЕСПБ положи све предвиђене предмете и одбрани мастер рад. Поменути хаб пројекта SEN VIBE (No&Vib Hub³) би такође требало да успостави сарадњу између универзитета и заинтересованих неакадемских партнера која ће изродити листу потенцијалних тема мастер радова из области Буке и вибрација које су релевантне и практичне, и чије решавање је од обостраног интереса. Студенту који је завршио мастер академске студије Вибро-акустичког инжењерства се у додатку дипломе додаје податак из које уже области је завршио студије и одбранио завршни рад, а зависно од предмета које је положио.

Сврха студијског програма

³ Видети SPO3 на линку <https://senvibe.uns.ac.rs/about/#Objectives>, приступљено 10.7.2019.

Сврха студијског програма је образовање студената за професију мастер Вибро-акустичког инжењерства у складу са основним потребама привреде и друштва. Студијски програм мастер академских студија Вибро-акустичко инжењерство је конципиран тако да обезбеђује стицање компетенција и квалификација које су друштвено оправдане и корисне. Мастер академски задаци и циљеви су тако дефинисани да резултирају образовањем високо компетентних кадрова из вибро-акустичких области, развој индустрије, привреде, струке, науке и инжењерских дисциплина. Реализацијом овако конципираног студијског програма се школују мастер инжењери Вибро-акустичког инжењерства који поседују компетентност, компарабилност и компетитивност у европским и светским оквирима.

Циљеви студијског програма

Циљ студијског програма је постизање компетенција и академских вештина из области Вибро-акустичког инжењерства. Студентима се омогућава развој креативних способности разматрања проблема и способност самосталности критичког мишљења, развијање способности за тимски рад, кооперативности и овладавање специфичним теоријским и апликативним вештинама. Циљ студијског програма је да се образује стручњак који поседује неопходно знање из основних научних дисциплина (математика, физика, механика,...), ради формирања реалне слике о процесима који се дешавају у индустријским системима и животној средини као и класичних и посебних инжењерских дисциплина из машинства, електротехнике, мерних/експерименталних техника, обраде сигнала и релевантних применењених стручних научних дисциплина. Један од посебних циљева, је развијање свести код студената за потребом перманентног образовања, одрживог развоја, заштите животне средине и заштите на раду од штетних утицаја буке и вибрација. Циљ студијског програма је и образовање мастера за тимски рад, уз развој способности за приказ научних или мерних резултата стручној и широј јавности, али и формирање мастера који је у могућности да се укључи у научно-истраживачки рад.

Компетенција дипломираних студената

Мастер студенти Вибро-акустичког инжењерства су компетентни и квалификовани да решавају комплексне мултидисциплинарне проблеме теоријски и апликативно. Компетенције укључују, пре свега, развој способности критичног и самосталног мишљења, способности анализе проблема, синтезе

решења, предвиђање и прорачун понашања одабраног решења са јасном представом о ограничењима одабраног решења.

Компетенције које студенти стичу након завршетка мастер академских студија су следеће:

1. Теоријско знање и разумевање у области Вибро-акустичког инжењерства, које допуњује знање стечено на основним академским студијама и представља основу за развијање критичког самосталног мишљења;
2. Примена знања у решавању комплексних проблема у новом или непознатом окружењу;
3. Способност за интегрисање знања, решавајње сложених инжењерских проблема и да расуђивање на основу доступних информација;
4. Способност да на јасан и недвосмислен начин пренесу знање и начин закључивања стручној и широј јавности;
5. Способност да наставе студије на начин који ће самостално изабрати.

Када је реч о специфичним способностима студента савладавањем овог студијског програма мастер академских студија, студенти стичу:

- темељно познавање и разумевање свих дисциплина одабране студијске групе, као и способност решавања конкретних проблема уз употребу научних метода и поступака,
- способност да врше мониторинг и контролу буке и вибрација у животној и радној средини,
- способност да у области буке и вибрација доносе одлуке које се тичу даљих неопходних истраживања и развоја,
- способност да препознају могућности и ограничења инжењерских наука и њихове улоге у друштву,
- способност да самостално планирају и спроводе мерења, нумерички обрађују резултате, као и да формулишу и и доносе одговарајуће закључке и предузимају одговарајуће активности.

**Prepared by Ivana Kovacic and Dragana Strbac
Novi Sad, 14/07/2019**

**Approved by Project Coordinator
Novi Sad, 24/04/2019**

**Approved by the Quality Assurance Group Leader, Mira Pucarević,
Sremska Kamenica, 29/05/2019**

**Approved by the Steering Committee
Southampton, 03/12/2019**

"This project has been funded with support from the European Commission. This publication [communication] reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein"