

AKUSTIČNA EMISIJA IN HRUP

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	AKUSTIČNA EMISIJA IN HRUP
Course title:	ACOUSTICAL EMISSION AND NOISE
Članica nosilka/UL Member:	UL FS

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Strojništvo, tretja stopnja, doktorski	Konstruktivsko mehanske inženirske znanosti (smer)	1. letnik, 2. letnik	Celoletni	izbirni

Univerzitetna koda predmeta/University course code:

0033427

Koda učne enote na članici/UL Member course code:

7101

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorial s	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
90					160	10

Nosilec predmeta/Lecturer:

Jurij Prezelj

Izvajalci predavanj:

Jurij Prezelj

Izvajalci seminarjev:

Izvajalci vaj:

Izvajalci kliničnih vaj:

Izvajalci drugih oblik:

Izvajalci praktičnega usposabljanja:

Vrsta predmeta/Course type:

Izbirni predmet /Elective course

--

Jeziki/Languages:

Predavanja/Lectures:	Angleščina, Slovenščina
Vaje/Tutorial:	Angleščina, Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:
Prerequisites:

Veljajo splošni pogoji za doktorski študij.	General prerequisites for the third level studies.
---	--

Vsebina:
Content (Syllabus outline):

<p>Teoretične osnove. Definicije zvoka in hrupa. Vrste zvočnih valovanj (ravno, sferično, cilindrično, kompleksno valovanje) in njihov analitični zapis.</p> <p>Definicije zvočnega tlaka, zvočne intenzivnosti in zvočne moči ter njihovih ravni. Valovna enačba. Interferenca, resonanca, akustična impedanca in stojno valovanje. Fourierjeva transformacija (FFT) in spekter zvoka. Vrste zvočnih spektrov. Oktavna, terčna, in ozkopasovna spektralna analiza. Totalna raven hrupa.</p> <p>Viri hrupa: definicija zvočnega vira in njegove pojavne oblike. Mehanizmi nastajanja hrupa. Aero-, hidro-, mehanski in elektromagnetni izvori hrupa. Strukturalni hrup.</p> <p>Hrup energetskih strojev in naprav. Posebnosti hrupa ventilacijskih, hladilnih in transportnih sistemih.</p> <p>Meritev in analiza hrupa, komponente merilne verige. Standardi in predpisi za merjenje zvočnega tlaka in zvočne intenzivnosti. Določanje zvočne moči vira. Izvori napak pri merjenju hrupa.</p> <p>Analitične in numerične metode za popis in napovedovanje virov hrupa ter širjenja hrupa: osnovna integralna enačba, singularitetna metoda, MKE/MRE, SEA, MA metoda, itd.</p> <p>Metode in postopki za zmanjševanje hrupa. Aktivno in pasivno zmanjševanje</p>	<p>Theoretical background. Definition of sound and noise. Types of sound waves (plane, spherical, cylindrical, complex wave) and their analytical description.</p> <p>Definition of sound pressure, sound intensity and sound power, and their levels. Wave equation. Interference, resonance, acoustics impedance and standing waves. Fourier's transformation (FFT) and spectra of sound. Types of sound spectra. Total sound pressure level.</p> <p>Noise sources: definition of sound sources and their forms of appearances. Noise generation mechanisms. Aero-, hydro-, mechanical and electromagnetic sound sources. Structural noise.</p> <p>Noise of machinery and equipment. Particularity of HVAC and pneumatic transport systems.</p> <p>Measurement and analysis of noise. Components of test rigs. Standards and directives for measurement of sound pressure and sound intensity. Spectral analysis - octave, third octave, narrowband. Noise measurement uncertainty.</p> <p>Analytical and numerical methods for description and prediction of noise sources and their transmission: basic integral equation, method of singularity, FEM/REM, SEA, MA methods, etc.</p> <p>Methods for noise reduction. Active and</p>
---	---

hrupa: na izvoru, na poti širjenja in na mestu sprejema. Principi aktivnega dušenja hrupa.	passive noise reduction: at the source, on transmission path and at the receiver. Principle of active noise control.
--	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

- [1] Čudina, M., Tehnična akustika : merjenje, vrednotenje in zmanjševanje hrupa in vibracij, 2. dopolnjena izd. Ljubljana : Fakulteta za strojništvo, 2013 [i.e.] 2014, COBISS.SI-ID – 271188736
- [2] Crocker, M.J., Handbook of noise and vibration control, Hoboken, New Jersey, USA : John Wiley & Sons, cop. 2007, COBISS.SI-ID – 10213659
- [3] Brandt, A., Noise and vibration analysis : signal analysis and experimental procedures, Chichester : Wiley, 2011, COBISS.SI-ID - 13506075
- [4] White, R.G. ; Walker, J.G., Noise and vibration, New York [etc.] : John Wiley & Sons : Ellis Horwood Limited, 1986
COBISS.SI-ID – 642578
- [5] Muller, G., Moser, M., Taschenbuch der technischen Akustik, 3.te erweiterte und überarbeitete Aufl. Berlin: Springer, 2004
COBISS.SI-ID - 25220613
- [6] Christopher, A.S., Mueller, T. J., Aeroacoustic measurements, Berlin: Springer, 2002
COBISS.SI-ID – 7917851
- [7] Zollner, M., Zwicker, E., Elektroakustik, 3.te, verbesserte und erweiterte Aufl., 1.te korrigierter Nachdruck, Berlin: Springer, 1998
COBISS.SI-ID – 3979803
- [8] Kuttruff, H., Ultrasonics : fundamentals and applications, New York : Elsevier Applied Science, 1991,
COBISS.SI-ID – 232475

Cilji in kompetence:

Cilji:

Študent nadgradi celostno razumevanje reševanja osnovnih akustičnih problemov v okolju in industriji z uporabo sodobnih analiznih metod in tehnik in njihovo uporabo pri osnovnih raziskavah in aplikacijah na področju akustike in njenega pomena za ljudi in živali.

Kompetence:

Študent razvija sposobnost za kritično ovrednotenje možnih prednosti in slabosti uporabe novih znanstvenih metod in tehnik. Razvija tudi sposobnost za kritično uporabo osvojenih znanj pri

Objectives and competences:

Goals:

The principal goal is to upgrade entire knowledge in solving of noisy problems in environment and industry by using of up-to date analyzing methods and techniques. The student upgrades knowledge in basic research and application in the field of noise control and its effect on people.

Competences:

The student develops ability for critical use of conquered knowledge in solving scientific and developmental problems, and for critical assessment of possible advantages and disadvantages in using

reševanju znanstvenih in razvojnih problemov.	of new scientific methods in practice.
---	--

Predvideni študijski rezultati:	Intended learning outcomes:
Študent razvija sposobnost za kritično ovrednotenje možnih prednosti in slabosti uporabe novih znanstvenih metod in tehnik. Razvija tudi sposobnost za kritično uporabo osvojenih znanj pri reševanju znanstvenih in razvojnih problemov.	The student develops ability for critical use of conquered knowledge in solving scientific and developmental problems, and for critical assessment of possible advantages and disadvantages in using of new scientific methods in practice.

Metode poučevanja in učenja:	Learning and teaching methods:
Predavanja, laboratorijske vaje, seminarsko delo, e-izobraževanje, konzultacije. Seminarsko delo v čim večji meri navezuje se na področje doktorskega raziskovanja. Študij z uporabo priporočene literature.	Lectures, laboratory practice & seminar work, e-education, consulting. The seminar work is related, as much as possible, to the student's doctoral research field. Study on a recommended literature basis.

Načini ocenjevanja:	Delež/Weight	Assessment:
Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): • poročilo o seminarskem delu 40% • ustni izpit 60%. Pogoj za opravljanje ustnega izpita je uspešno izdelano in pozitivno ocenjeno seminarsko delo.		Method (written exam, oral examination, assignments, project): • report on seminar work (40%) • oral exam (60%) The condition for admission to oral exam is successful completion of seminar work, rewarded with a passing grade.

Ocenjevalna lestvica:	Grading system:

Reference nosilca/Lecturer's references:

izr. prof. dr. Jurij PREZELJ
1. ŽELEZNIK, Anže, MUROVEC, Jure, ČUROVIĆ, Luka, CERKOVNIK, Nejc, PREZELJ, Jurij. Transmission loss measurement of recycled granular material using wave decomposition by impulse response extraction based on deconvolution. Applied acoustics. [Print ed.]. Aug. 2023, vol. 211, str. 1-10, ilustr. ISSN 0003-682X. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003682X23002967 , https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=149724 , DOI:

10.1016/j.apacoust.2023.109498. [COBISS.SI-ID 163841027], [JCR, SNIP, WoS, Scopus],
kategorija: 1A1 (Z, A', A1/2)

2. PREZELJ, Jurij, ČUROVIĆ, Luka, NOVAKOVIĆ, Tadej, MUROVEC, Jure. A novel approach to localization of environmental noise sources : sub-windowing for time domain beamforming. *Applied acoustics*. [Print ed.]. Jun. 2022, vol. 195, str. 1-12, ilustr. ISSN 0003-682X.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003682X22002109>,

<https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=137204>, DOI:

10.1016/j.apacoust.2022.108836. [COBISS.SI-ID 110548739], [JCR, SNIP, WoS do 1. 7. 2023: št. citatov (TC): 3, čistih citatov (CI): 2, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0.50, Scopus do 5. 4. 2023: št. citatov (TC): 3, čistih citatov (CI): 2, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0.50]

kategorija: 1A1 (Z, A', A1/2)

3. MUROVEC, Jure, ČUROVIĆ, Luka, ŽELEZNIK, Anže, PREZELJ, Jurij. Automated identification and assessment of environmental noise sources. *Heliyon*. Jan. 2023, vol. 9, iss. 1, str. 1-17, ilustr. ISSN 2405-8440.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844023000531>,

<https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=143938>, DOI:

10.1016/j.heliyon.2023.e12846. [COBISS.SI-ID 137356803], [JCR, SNIP, WoS do 9. 5. 2023: št. citatov (TC): 1, čistih citatov (CI): 1, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0.25, Scopus do 6. 11. 2023: št. citatov (TC): 1, čistih citatov (CI): 1, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0.25]

kategorija: 1A2 (Z, A1/2)

4. PREZELJ, Jurij, MUROVEC, Jure. Traffic noise modelling and measurement : inter-laboratory comparison. *Applied acoustics*. [Print ed.]. Dec. 2017, vol. 127, str. 160-168, ilustr. ISSN 0003-682X. DOI: 10.1016/j.apacoust.2017.06.010.

[COBISS.SI-ID 15775259], [JCR, SNIP, WoS do 24. 5. 2023: št. citatov (TC): 14, čistih citatov (CI): 11, čistih citatov na avtorja (CIAu): 5.50, Scopus do 5. 6. 2023: št. citatov (TC): 18, čistih citatov (CI): 15, čistih citatov na avtorja (CIAu): 7.50]

kategorija: 1A2 (Z, A1/2)

5. ČUROVIĆ, Luka, MUROVEC, Jure, NOVAKOVIĆ, Tadej, PRISLAN, Rok, PREZELJ, Jurij. Time-frequency methods for characterization of room impulse responses and decay time measurement. *Measurement : journal of the International Measurement Confederation*. [Print ed.]. June 2022, vol. 196, str. 1-17, ilustr. ISSN 0263-2241.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0263224122004730>, DOI:

10.1016/j.measurement.2022.111223. [COBISS.SI-ID 106664707], [JCR, SNIP, WoS do 4. 8. 2023: št. citatov (TC): 1, čistih citatov (CI): 1, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0.20, Scopus do 16. 8. 2023: št. citatov (TC): 1, čistih citatov (CI): 1, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0.20]

kategorija: 1A1 (Z, A', A1/2)