

Naziv	Osnove buke, vibracija i vibracija na ljudskom tijelu		
Šifra	CTC-BL-03		
ECTS	4		
Lokacija	KTC Banja Luka, Univerzitet u Banjoj Luci Mašinski fakultet, Stepe Stepanovića 71, 78000 Banja Luka, BiH		
Predavač/i	Dr Valentina Golubović-Bugarski		
Svrha	<p>Otkako je čovjek počeo da gradi mašine za industrijsku upotrebu, a naročito otkako su motori postali pokretači tih mašina, neminovno su prisutni problemi povezani sa vibracijama, njihovom redukcijom i izolacijom, na koje inženjeri nastoje da adekvatno odgovore. Tehnike koje se primjenjuju za smanjivanje uticaja vibracija i sama izolacija vibracija postali su sastavni dio procesa konstruisanja mašina, a potreba za tačnim mjerenjem i analizom mehaničkih vibracija je sve veća. Neminovan pratilac mehaničkih vibracija je buka. Da bi se problem buke tretirao na odgovarajući način neophodno je izvođenje pouzdanog mjerenja buke, a prethodno je potrebno poznavati terminologiju i osnovne principe mjerenja buke.</p> <p>Vibracije na ljudskom tijelu nastaju kao uticaj mehaničkih vibracija iz okoline na ljudsko tijelo. Produženo vrijeme izlaganja vibracijama cijelog tijela može dovesti do trajnih fizičkih oštećenja tijela ili do narušavanja nervnog sistema. Rizik od nastajanja nepovratnih fizičkih oštećenja naročito je izražen kod vibracija povezanih sa radnim procesom, gdje magnitude vibracija mogu biti znatne, vrijeme izaganja dugo a izlaganje vibracijama se dešava redovno ili svakodnevno. Tipične rizične grupe su vozači kamiona, vozači poljoprivrednih, građevinski i šumarskih mašina, piloti određenih helikoptera, kao i radnici koji rade sa ručnim alatima i ručno vođenim mašinama ili koji pridržavaju radni komad. Da bi se izbjegao rizik trajnog narušavanja ljudskog zdravlja potrebno je proučiti načine prenošenja vibracija sa njihovog izvora na ljudsko tijelo, metode mjerenja vibracija i mjere zaštite.</p>		
Preporučeni nivo	Preporučeno VII stepen stručne sprema, mašinske struke		
Specijalni zahtevi	Poznavanje Tehničke mehanike		
Trajanje	20 časova		
Opšti ciljevi	Polaznici ove obuke steće osnovna znanja u vezi sa mehaničkim vibracijama, bukom, vibracijama ljudskog tijela i metodama njihovog mjerenja. Polaznici će određeni broj časova kroz laboratorijski rad biti upoznati sa savremenom opremom koja se koristi u mjerenju buke i vibracija i vibracija na ljudskom tijelu.		
Oblasti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod u vibracije 2. Osnovi mjerenja i analize vibracija 3. Osnovi zvuka 4. Osnovi frkvencijske analize zvuka 5. Vibracije na ljudskom tijelu 		
Specifični ishodi učenja po oblastima	Oblast 1: Uvod u vibracije	Broj časova	4
	<p><i>Rezime</i> U ovoj lekciji dat je uvod u vibracije preko opisa najčešće korištenih mehaničkih parametara kojim se opisuje kretanje jednostavnog mehaničkog sistema masa-opruga. Prikazani su različiti tipovi signala, konverzija između različitih parametara objašnjena je grafički i matematički. Definisane su mjerne jedinice.</p> <p><i>Sadržaj</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Definicije • Šta je vibracija? • Mehanički parametri • Sistem masa-opruga • Kako izmjeriti vibraciju? • Tipovi signala • Opis signala u vremenskom domenu 		

- Konverzija: ubrzanje, brzina, pomak
 - Mjerne jedinice
- Ishod lekcije*
 Ovom lekcijom dobijate osnovno razumjevanje o:
- Fundamnetalnoj prirodni vibracija
 - Mehaničkim parametrima koji opisuju vibraciju
 - Tipovima signala
 - Odnosu između pomaka, brzine i ubrzanja vibracijskog kretanja
 - Mjernim jedinicama
 - Važnosti mjernog lanca

Oblast 2: Osnovi mjerenja i analize vibracija	Broj časova	4
---	--------------------	----------

Rezime
 U ovoj lekciji objašnjavaju se različiti načini obrade signala vibracije korištenjem detektora i filterskih analizatora. Objasnjeno je prezentovanje podataka korištenjem različitih brojnih osa i načini kombinovanja tipa analize sa tipom skale, fundamentalno pravilo proizvoda BT i izbor tipa filtera/analize, izbor parametara analize. Konačno, objašnjena je analiza signala i analiza sistema.

- Sadržaj*
- Zašto izvoditi frekvencijsku analizu?
 - Spektar ili sveukupni nivo?
 - Filteri
 - Linearana i logaritamska skala
 - Amplitudna skala
 - Parametri vibracija
 - Detektor/osrenjivač
 - Analiza signala i analiza sistema

Ishod lekcije
 Ovom lekcijom dobijate osnovne informacije o tome kako:

- Izabrati pravi parametar za ocjenu vibracija
- Prezentovati izmjerene podatke na odgovarajući način
- Razumjeti osnovne parametara filtera i analize i postojeća ograničenja
- Razumjeti razliku između analize signala i analize sistema

Oblast 3: Osnovi zvuka	Broj časova	4
----------------------------------	--------------------	----------

Rezime
 U ovoj lekciji objašnjeni su zvuk i mjerenje zvuka preko veličina zvučnog pritiska, nivoa zuka i jedinica za mjerenje nivoa zvuka. Prije no što se izvede mjerenje zvuka, važno je upoznati terminologiju akustike, osnovna pravila propagacije zvuka, kao i vrste mjerne opreme.

- Sadržaj*
- Definicije
 - dB konverzije
 - Tipovi zvučnih polja
 - Dodavanje i oduzimanje nivoa buke

Ishod lekcije
 Ovom lekcijom upoznajte se sa veličinama koje opisuju zvuk, a to su zvučni pritisak, intenzitet zvuka, nivo zvuka, jedinicama za mjerenje nivoa zvuka, kao i načinom dodavanja i oduzimanja nivoa.

Oblast 4: Osnovi frkvencijske analize zvuka	Broj časova	4
---	--------------------	----------

- Rezime*
 Ova lekcija sadrži tri cjeline:
- Frekvencija i talasna dužina zvuka
 - Frekvencijska analiza zvuka
 - Percepcija zvuka

Kroz ove tri cjeline data su osnovna objašnjenja mjerenja nivoa zvuka i njegove frekventijske analize. Objasnjena je struktura osnovnog instrumenta za analizu zvuka, a to je mjerač nivoa zvuka.

Ishod lekcije

Ovom lekcijom obezbjeđuju se osnovna znanja o:

- Pojmovima koji se odnose na frekventijski opseg čujnog zvuka i talasnu dužinu zvuka
- Difrakciji, refleksiji i difuziji zvuka
- Frekventijskoj analizu korištenjem FFT i digitalnih filtera
- Osnovnom konceptu 1/1 i 1/3 oktavnih filtera
- Ljudskoj percepciji zvuka i značenju težinskih funkcija A, B, C, D
- Toku i analizi signala u mjeraču nivoa zvuka

Oblast 5:

Vibracije na ljudskom tijelu

Broj časova

4

Rezime

U ovoj lekciji objašnjena je podjela vibracija ljudskog tijela na sistem ruka-šaka i cijelo tijelo, objašnjeni su mjerni parametri i težinske krive koje se koriste u mjerenju vibracija ljudskog tijela, prikazana je zakonska regulativa u ovoj oblasti, i prikazani su mjerni uređaji koji se koriste u mjerenju vibracija ljudskog tijela

Sadržaj

- Vibracije cijelog tijela
- Vibracije ruka-šaka
- Frekventijski odgovor ljudskog tijela
- Mjerni parametri i težinske krive
- Mjerenje vibracija ljudskog tijela
- Zakonska regulativa u oblasti vibracija ljudskog tijela

Ishod lekcije

Ovom obezbjeđuju se osnovna znanja u vezi sa vibracijama ljudskog tijela:

- Zašto treba poznavati vibracije ljudskog tijela,
- Kako mjeriti vibracije ljudskog tijela,
- Koje akcije treba preduzeti za smanjenje izloženosti čovjeka vibracijama.

Portfolio ocjenivanja

Trener ocenjuje nivo uspeha u savlađivanju obuke svakog polaznika kroz ispitivanje. Trener definiše ispit na osnovu koga može da proceni kognitivna znanja i njihovu primenu. U tu svrhu potrebno je odgovoriti na niz pitanja. Odgovori na pitanja daju se u pisanoj formi i usmeno, u razgovoru sa trenerom ocenjivačem.

Ocjenjivanje: Zadovoljio 50 - 64%

Uspješan 65 - 79%

Odličan 80 - 100%

Kriterijumi performansi i procenat zastupljenosti navedenih tehnika ocjenivanja u modulu daće se naknadno.