

**Pomorski fakultet Kotor / Pomorske nauke / MULTIMEDIJALNI SISTEMI U POMORSTVU**

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |                          |                            |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------|----------------------------|
| <b>Naziv predmeta:</b>                          | MULTIMEDIJALNI SISTEMI U POMORSTVU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                          |                            |
| <b>Šifra predmeta</b>                           | <b>Status predmeta</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Semestar</b> | <b>Broj ECTS kredita</b> | <b>Fond časova (P+V+L)</b> |
| 8958                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |                          |                            |
| <b>Studijski programi za koje se organizuje</b> | Pomorske nauke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                          |                            |
| <b>Uslovljenost drugim predmetima</b>           | Nema uslova za prijavljivanje i slušanje predmeta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                          |                            |
| <b>Ciljevi izučavanja predmeta</b>              | <p>Upoznavanje studenata sa osnovnim metodama za analizu i obradu signala, kao i algoritmima za kompresiju i zaštitu digitalnih podataka tehnikama digitalnog watermark-inga ( za zaštitu tekstualnih i grafičkih podataka, slika, audio i video signala). Napredni sistemi za obradu multimedijalnih podataka (algoritmi za kompresiju i enkripciju podataka, sistemi za prenos podataka), omogućavaju uspješan prenos ovih tipova podataka gotovo svim komunikacionim kanalima (zemaljskim, satelitskim, itd). Koristeći savremene algoritme, kao što su algoritmi za kompresiju i analizu signala i algoritmi za enkripciju digitalnih podataka, memorija za skladištenje podataka se smanjuje, sigurnost prenosa podataka se poboljšava, a poboljšava se i kvalitet digitalnih podataka i omogućava se lakši i brži prenos. Dakle, u eri multimedijalne ekspanzije važno je imati znanje o osnovnim principima multimedijalnih sistema i multimedijalnih komunikacija, koje su sada neizbježne u svim ljudskim profesijama, sa posebni</p> |                 |                          |                            |
| <b>Ishodi učenja</b>                            | <p>Očekuje se da studenti nakon položenog ispita Multimedijalni sistemi u pomorskim komunikacijama (4 ECTS) mogu: 1. Definirati osnovne koncepte vremensko-frekvencijske analize signala; Analizirati predstavljanje signala u transformacionim domenima i analizirati i opisati odabiranje signala. 2. Definirati principe obrade i prenosa audio signala. Razlikovati i opisati kompresije audio signala 3. Razlikovati transformacione domene kod slike, kao i kolorne modele. Opisati filtriranje digitalne slike - u prostornom i u frekvencijskom domenu. Razlikovati kompresije slike-(analizirati i opisati JPEG kompresiju) 4. Definirati osnovne koncepte digitalnog watermark-inga. Opisati aditivno i multiplikativno umetanje watermark-a. Opisati detekciju watermark-a. 5. Definirati i opisati šeme odabiranja kod digitalnog videa, kao i prostorno i vremensko odabiranje video signala. Opisati i analizirati algoritme za procjenu kretanja u video sekvencama.</p>                                                        |                 |                          |                            |
| <b>Ime i prezime nastavnika i saradnika</b>     | Prof. dr Srdjan Stanković, Prof. dr Irena Orović                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |                          |                            |
| <b>Metod nastave i savladanja gradiva</b>       | Predavanja, konsultacije, testovi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                          |                            |
| <b>Plan i program rada</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |                          |                            |
| Pripremne nedjelje                              | Priprema i upis semestra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |                          |                            |
| I nedjelja, pred.                               | Uvod. Vrste multimedijalnih podataka u pomorskim komunikacijama. Osnovi digitalne obrade signala: odabiranje, kvantizacija, kodiranje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |                          |                            |
| I nedjelja, vježbe                              | Uvod. Vrste multimedijalnih podataka u pomorskim komunikacijama. Osnovi digitalne obrade signala: odabiranje, kvantizacija, kodiranje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |                          |                            |
| II nedjelja, pred.                              | Transformacioni domeni (Fourier-ov domen, Diskretna kosinusna transformacija - DCT). Analiza nestacionarnih signala - vremensko-frekvencijska reprezentacija signala. Sistemi za smanjenje/ eliminaciju buke nastale u multimedijalnim komunikacijama.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |                          |                            |
| II nedjelja, vježbe                             | Transformacioni domeni (Fourier-ov domen, Diskretna kosinusna transformacija - DCT). Analiza nestacionarnih signala - vremensko-frekvencijska reprezentacija signala. Sistemi za smanjenje/ eliminaciju buke nastale u multimedijalnim komunikacijama.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |                          |                            |
| III nedjelja, pred.                             | Obrada podataka i korišćenje digitalnih audio signala u multimedijama. Linearna i nelinearna A/D konverzija. Govorni signali. Algoritmi za kompresiju audio signala: kompresije bez gubitaka i kompresije sa gubicima (MPEG - 1 , MPEG - 2 , MPEG - 3 ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |                          |                            |
| III nedjelja, vježbe                            | Obrada podataka i korišćenje digitalnih audio signala u multimedijama. Linearna i nelinearna A/D konverzija. Govorni signali. Algoritmi za kompresiju audio signala: kompresije bez gubitaka i kompresije sa gubicima (MPEG - 1 , MPEG - 2 , MPEG - 3 ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |                          |                            |
| IV nedjelja, pred.                              | Uređaji, karakteristike i skladišni kapaciteti digitalnih signala. Kodiranje signala u multimedijalnim aplikacijama.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                          |                            |
| IV nedjelja, vježbe                             | Uređaji, karakteristike i skladišni kapaciteti digitalnih signala. Kodiranje signala u multimedijalnim aplikacijama.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                          |                            |
| V nedjelja, pred.                               | Tipovi modulacija/demodulacija signala. Prenos multimedijalnih signala. Principi emitovanja digitalnih audio signala - DAB.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                          |                            |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |                          |                            |

|                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| V nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                                     | Tipovi modulacija/demulacija signala. Prenos multimedijalnih signala. Principi emitovanja digitalnih audio signala - DAB.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| VI nedjelja, pred.                                                                                                                                                                                     | Prvi kolokvijum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| VI nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                                    | Prvi kolokvijum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| VII nedjelja, pred.                                                                                                                                                                                    | Digitalna slika. Osnovni koncepti digitalne slike. Kolorni modeli (RGB, CMY, CMYK, YUV, YCrCb). Slika u transformacionim domenima - 2D Fourier-ov domen, 2D DCT domen. Tehnike za filtriranje 2D signala.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| VII nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                                   | Digitalna slika. Osnovni koncepti digitalne slike. Kolorni modeli (RGB, CMY, CMYK, YUV, YCrCb). Slika u transformacionim domenima - 2D Fourier-ov domen, 2D DCT domen. Tehnike za filtriranje 2D signala.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| VIII nedjelja, pred.                                                                                                                                                                                   | Kompresije slike. Tipovi kompresija; JPEG kompresija (sa gubicima i progresivna JPEG kompresija, JPEG kompresija slike u boji, JPEG 2000).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| VIII nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                                  | Kompresije slike. Tipovi kompresija; JPEG kompresija (sa gubicima i progresivna JPEG kompresija, JPEG kompresija slike u boji, JPEG 2000).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| IX nedjelja, pred.                                                                                                                                                                                     | Zaštita podataka i sigurnost prenosa podataka u komunikacijama, digitalni watermarking. Digitalni video. Osnovni koncepti digitalnih video signala. Šeme odabiranja kod digitalnog videa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| IX nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                                    | Zaštita podataka i sigurnost prenosa podataka u komunikacijama, digitalni watermarking. Digitalni video. Osnovni koncepti digitalnih video signala. Šeme odabiranja kod digitalnog videa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| X nedjelja, pred.                                                                                                                                                                                      | Tipovi frejmova u video signalima-I,P,B,PB frejmovi; SP i SI frejmovi. Standardi kod digitalnih video signala i video formati (4CIF, CIF, QCIF, SubQCIF).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| X nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                                     | Tipovi frejmova u video signalima-I,P,B,PB frejmovi; SP i SI frejmovi. Standardi kod digitalnih video signala i video formati (4CIF, CIF, QCIF, SubQCIF).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| XI nedjelja, pred.                                                                                                                                                                                     | Drugi kolokvijum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| XI nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                                    | Drugi kolokvijum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| XII nedjelja, pred.                                                                                                                                                                                    | Algoritmi za procjenu parametara kretanja kod 3D podataka. Algoritmi za kompresiju digitalnih video signala (MPEG-MPEG1, MPEG2, MPEG4 i VCEG - H261, H263, H264 algoritmi).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| XII nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                                   | Algoritmi za procjenu parametara kretanja kod 3D podataka. Algoritmi za kompresiju digitalnih video signala (MPEG-MPEG1, MPEG2, MPEG4 i VCEG - H261, H263, H264 algoritmi).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| XIII nedjelja, pred.                                                                                                                                                                                   | Multimedijalne Web platforme u komunikacijama.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| XIII nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                                  | Multimedijalne Web platforme u komunikacijama.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| XIV nedjelja, pred.                                                                                                                                                                                    | Protokoli za prenos multimedijalnih podataka.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| XIV nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                                   | Protokoli za prenos multimedijalnih podataka.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| XV nedjelja, pred.                                                                                                                                                                                     | Završni ispit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| XV nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                                    | Završni ispit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Opterećenje studenta</b>                                                                                                                                                                            | 4 ECTS kredita x 40/30 = 5 h i 20 min Struktura: 2 h predavanja 0 h vježbi 1 h praktičnog rada 2 h i 20 min samostalnog rada, uključujući konsultacije                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Nedjeljno</b>                                                                                                                                                                                       | <b>U toku semestra</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>kredita x 40/30=0 sati i 0 minuta</b><br>0 sat(a) teorijskog predavanja<br>0 sat(a) praktičnog predavanja<br>0 vježbi<br><b>0 sat(a) i 0 minuta</b><br>samostalnog rada, uključujući i konsultacije | Nastava i završni ispit:<br><b>0 sati i 0 minuta x 16 =0 sati i 0 minuta</b><br>Neophodna priprema prije početka semestra (administracija, upis, ovjera):<br><b>0 sati i 0 minuta x 2 =0 sati i 0 minuta</b><br>Ukupno opterećenje za predmet:<br><b>x 30=0 sati</b><br>Dopunski rad za pripremu ispita u popravnom ispitnom roku, uključujući i polaganje popravnog ispita od 0 do 30 sati (preostalo vrijeme od prve dvije stavke do ukupnog opterećenja za predmet)<br><b>0 sati i 0 minuta</b><br>Struktura opterećenja: <b>0 sati i 0 minuta (nastava), 0 sati i 0 minuta (priprema), 0 sati i 0 minuta (dopunski rad)</b> |
| <b>Obaveze studenta u toku nastave</b>                                                                                                                                                                 | Studenti su dužni da dolaze na nastavu i rade vježbe, kao i oba testa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Konsultacije</b>                                                                                                                                                                                    | Ponedjeljak 15h, Petak15h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Literatura</b>                                                                                                                                                                                      | 1. S. Stanković: Multimedijalni sistemi, skripta, ETF Podgorica 2005 2. S. Stanković, I. Orović, E. Sejdžić, "Multimedial Signals and Systems", Springer-Verlag, 2012 ; 3. Fred Halsall, Multimedia communications, Addison Wesley, 2001.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Oblici provjere znanja i ocjenjivanje</b>                                                                                                                                                           | 1. Na testu se može osvojiti maksimum 25 poena (na dva testa ukupno 50 poena) 2. Završni ispit nosi maksimalno 50 poena. 3. Prelazna ocjena se                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                   |                   |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                               |                                               |                           |
|-----------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------|
|                                   |                   |                                               | dobija ako se kumulativno sakupi najmanje 50 poena.                                                                                                                                                                                                            |                                               |                                               |                           |
| <b>Posebne naznake za predmet</b> |                   |                                               | Oba testa se rade pismeno. Studenti mogu raditi drugi test bez obzira na uspjeh postignut na prvom testu. Završni ispit se polaže pismeno. Student koji u ukupnom zbiru ima najmanje 50 poena, ne mora da radi završni ispit i ima ocjenu E. Studenti su obave |                                               |                                               |                           |
| <b>Napomena</b>                   |                   |                                               | U slučaju da je potrebno, kurs se može izvoditi i na engleskom jeziku                                                                                                                                                                                          |                                               |                                               |                           |
| <b>Ocjena:</b>                    | F                 | E                                             | D                                                                                                                                                                                                                                                              | C                                             | B                                             | A                         |
| <b>Broj poena</b>                 | manje od 50 poena | više ili jednako 50 poena i manje od 60 poena | više ili jednako 60 poena i manje od 70 poena                                                                                                                                                                                                                  | više ili jednako 70 poena i manje od 80 poena | više ili jednako 80 poena i manje od 90 poena | više ili jednako 90 poena |