

<b>Sveučilište u Rijeci</b>	<b>G</b> Sveučilište u Rijeci <b>F</b> <b>Građevinski</b> <b>fakultet</b>		
<b>Građevinski fakultet</b>			
<b>Studij</b>	<b>Diplomski sveučilišni studij</b>		
<b>Semestar</b>	<b>Ljetni</b>		
<b>IZVEDBENI NASTAVNI PLAN ZA PREDMET</b>	<b>Eksperimentalna hidraulika</b>		
<b>Broj ECTS-a</b>	<b>4,0</b>		
<b>Broj sati aktivne nastave</b>	<b>P</b>	<b>V</b>	<b>S</b>
	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>-</b>
<b>Nositelj kolegija</b>	<b>prof. dr. sc. Vanja Travaš</b>		
<b>Suradnici na kolegiju</b>	<b>nema</b>		
<b>Mrežna stranica kolegija</b>	<b>Merlin</b>		

**1. IZVEDBENI NASTAVNI PLAN – PREDAVANJA/VJEŽBE/SEMINARI**

<b>NASTAVNI TJEDAN</b>	<b>P/V/S</b>	<b>TEMA</b>	<b>NASTAVNIK/SURADNIK</b>
<b>1.</b>	P	Uvod	V.Travaš
	V/S	Pravila ponašanja u hidrotehničkom laboratoriju	V.Travaš
<b>2.</b>	P	Vizualizacija strujanja	V.Travaš
	V/S	Pregled laboratorijske opreme za vizualizaciju strujanja	V.Travaš
<b>3.</b>	P	Statistička obrada podataka	V.Travaš
	V/S	Softverska rješenja za obradu prikupljenih podataka	V.Travaš
<b>4.</b>	P	Projektiranje eksperimenta	V.Travaš
	V/S	Softverska rješenja za izradu plana provedbe eksperimenata	V.Travaš
<b>5.</b>	P	Modelska sličnost	V.Travaš
	V/S	Pregled laboratorijske opreme za izradu fizikalnih modela	V.Travaš
<b>6.</b>	P	Registriranje i kondicioniranje signala	V.Travaš
	V/S	Pregled laboratorijske opreme za registriranje i kondicioniranje signala	V.Travaš

<b>7.</b>	P	Mjerenje skalarnih veličina	V.Travaš
	V/S	Pregled laboratorijske opreme za mjerenje skalarnih veličina	V.Travaš

**8.**

**Tjedan bez nastave**

<b>9.</b>	P	Mjerenje vektorskih veličina	V.Travaš
	V/S	Pregled laboratorijske opreme za mjerenje vektorski veličina	V.Travaš
<b>10.</b>	P	Mjerenje tenzorskih veličina	V.Travaš
	V/S	Pregled laboratorijske opreme za mjerenje tenzorskih veličina	V.Travaš
<b>11.</b>	P	Pregled laboratorijske opreme	V.Travaš
	V/S	Zadavanje tema programskih zadataka	V.Travaš
<b>12.</b>	P	Izrada modela za potrebe programskog zadatka	V.Travaš
	V/S	Izrada modela za potrebe programskog zadatka	V.Travaš
<b>13.</b>	P	Postavljanje eksperimentalne opreme za potrebe programskih zadataka	V.Travaš
	V/S	Postavljanje eksperimentalne opreme za potrebe programskih zadataka	V.Travaš

<b>14.</b>	P	Provedba mjerenja za potrebe programskih zadataka	V.Travaš
	V/S	Provedba mjerenja za potrebe programskih zadataka	V.Travaš
<b>15.</b>	P	Prikupljanje podatka i izrada elaborata provedenih laboratorijskih ispitivanja	V.Travaš
	V/S	Prikupljanje podatka i izrada elaborata provedenih laboratorijskih ispitivanja	V.Travaš
<b>16.</b>	P	Prezentacija i obrana programskih zadataka	V.Travaš
	V/S	Prezentacija i obrana programskih zadataka	V.Travaš

## 2. OBAVEZE NA KOLEGIJU I NAČIN OCJENJIVANJA

Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenta	Metoda procjenjivanja	Bodovi	
					min	max
Aktivnost na nastavi.	1,5	svi navedeni	Aktivno sudjelovanje u provođenju nastave.	bez izostanka – 10 bodova 1 izostanak – 9 2 izostanka – 7 3 izostanka 5 bodova više od 3 izostanka – nema pravo pristupa završnom ispitu	5	10
Aktivnost u izradi fizikalnog modela za potrebe programskog zadatka.	0,5	svi navedeni	Izrada fizikalnog modela i provedba laboratorijskih mjerenja.	Bodovanje izrađenog fizikalnog modela i pripreme mjerne opreme za provedbu laboratorijskih ispitivanja.	10	20
Aktivnost u izradi elaborata provedenih laboratorijskih ispitivanja.	1,0	svi navedeni	Izrada poglavlja elaborata laboratorijskih ispitivanja.	Bodovanje predanog elaborata provedenih laboratorijskih ispitivanja.	10	20
Aktivnost u izradi prezentacije provedenih laboratorijskih ispitivanja.	0,5	svi navedeni	Prezentacija provedenih laboratorijskih aktivnosti.	Bodovanje prezentacija provedenih laboratorijskih ispitivanja.	10	20
<b>Aktivnosti tijekom nastave ukupno</b>	<b>3,5</b>				<b>35</b>	<b>70</b>
Završni ispit	0,5	svi navedeni	Priprema za usmeni ispit.	Student na usmenom ispitu mora ostvariti minimalno 15 bodova.	15	30
<b>Ukupno</b>	<b>4,0</b>				<b>50</b>	<b>100</b>

**NAPOMENA: 1 ECTS predstavlja 30 sati rada studenta.**

**Sve aktivnosti vezane za izradu fizikalnog modela se po potrebi mogu ispraviti te tako povećati broj prikupljenih bodova.**

## **Ishodi učenja**

- Definirati eksperiment i načela mjeriteljske objektivnosti.
- Opisati mehanizme vizualizacije strujanja fluida.
- Provesti statističku analizu izmjereni podataka.
- Opisati koncepte optimizacije eksperimenata.
- Provesti skaliranje hidrotehničkih građevina na razinu laboratorijskih modela.
- Provesti ekstrapolaciju rezultata mjerenja na modelu na prototipnu veličinu.
- Kategorizirati signale i mjerne pretvornike.
- Opisati postupke digitalizacije signala.
- Definirati principe rada mjerne tehnike.
- Prezentirati eksperiment stručnoj i nestručnoj javnosti.

## **Dodatna pojašnjenja**

- Tijekom laboratorijskih vježbi studenti u grupama od 3 do 4 studenata (ili drugačije što zavisi o ukupnom broju upisanih studenata) izrađuju fizikalni model hidrauličkog sustava koji zadaje predmetni nastavnik. Za izradu i provedbu laboratorijskih ispitivanja je predviđeno vrijeme nastave u drugoj polovici semestra (vidi izvedbeni nastavni plan). Prethodno izradi fizikalnog modela, grupa studenata provodi sve aktivnosti vezane za planiranje protokola mjerenja, projektiranja eksperimenata, instalacije mjerne opreme te izvedbe fizikalnog modela. Provedena laboratorijska ispitivanja moraju rezultirati kvantitativnim podacima koji se statistički obrađuju koristeći program Python koji se može besplatno preuzeti s mrežne stranice <https://www.anaconda.com/products/individual#windows>. Provedena laboratorijska ispitivanja se moraju dokumentirati u Elaboratu provedenih laboratorijskih ispitivanja koji mora sadržavati poglavlja:
  1. Definicija problema
  2. Koncept eksperimentalnog aparata
  3. Organizacija mjeriteljskih aktivnosti i plan ispitivanja
  4. Priprema za izradu fizikalnog modela (modelska sličnost)
  5. Izrada fizikalnog modela
  6. Montaža fizikalnog modela i mjerne opreme
  7. Provedba eksperimenta
  9. Statistička obrada prikupljenih podataka
  10. Zaključak
- U zadnjem nastavnom bloku svaka grupa studenata prezentira predmetnom nastavniku i ostalim studentima konstruirani eksperimentalni aparat, demonstrira proces prikupljanja podataka i prezentira zaključke dobivene na temelju statističke analize prikupljenih podataka. Obrana elaborata laboratorijskih ispitivanja podrazumijeva odgovaranje na pitanja predmetnog nastavnika.

### 3. STJECANJE PRAKTIČNIH KOMPETENCIJA I SAMOSTALNI RAD STUDENTA

Stjecanje praktičnih kompetencija kroz nastavu izraženo u ECTS-ima

	<i>Terenska nastava</i>	<i>Seminar, program, projektni zadatak i ostalo</i>	<i>Laboratorijska nastava</i>
<b>ECTS</b>	<b>0,0</b>	<b>0,5</b>	<b>1,5</b>

Udio samostalnog rada studenta na kolegiju izražen u ECTS-ima i satima

	<i>Aktivna nastava</i>		<i>Samostalni rad studenta</i>	
	<i>ECTS</i>	<i>sati</i>	<i>ECTS</i>	<i>sati</i>
	<b>3,5</b>	<b>105</b>	<b>0,5</b>	<b>15</b>
<b>Ukupno ECTS-a*</b>	<b>4,0</b>			

\* odgovara broju ECTS-a kolegija

#### 4. LITERATURA

<b>Obavezna</b>	
1.	<i>Travaš, V. (2020.): «Rukopis predavanja iz predmeta Eksperimentalna hidraulika», Interna skripta, GF Rijeka.</i>
2.	<i>Novak, P.; Čabelka, J. (1981.): «Models in Hydraulic Engineering – Physical Principles and Design Applications», Pitman Publishers, London</i>
3.	<i>Tropea, C.; Yarin, A.; Foss, J.F. (2007.): «Handbook of Experimental Fluid Mechanics», Springer.</i>
<b>Dodatna</b>	
1.	<i>Doebelin, E.O. (1986.): «Measurement Systems», McGraw-Hill.</i>
2.	<i>Goldstein, R.J. (1996.): «Fluid Mechanics Measurements», Second edition, Taylor and Francis, London.</i>
3.	<i>Holman, D. (1987.): «Experimental Methods for Engineers», McGraw-Hill Book company.</i>

#### 5. Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku

Ne

#### 6. NAPOMENE

*Izvedbeni plan je podložan promjeni sukladno epidemiološkoj situaciji, o čemu će studenti biti pravovremeno obaviješteni.*