

OPĆE INFORMACIJE		
Naziv kolegija	Eksperimentalne metode u fizici II	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Fizika	
Status kolegija	izborni	
Semestar	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS bodovi	6
	Broj sati (P+V+S)	30+15+15
Nositelj kolegija	doc. dr. sc. Darko Mekterović	
Kontakt	darko.mekterovic@uniri.hr	
Vrijeme i mjesto konzultacija	Po dogovoru	
Suradnik na kolegiju		
Kontakt		
Vrijeme i mjesto konzultacija		
Jezik izvođenje nastave	hrvatski	
Web stranica kolegija	Portal sustava Merlin (srce.hr)	
Vrijeme i mjesto izvođenja nastave	Prema rasporedu sati objavljenom na mrežnoj stranici Fakulteta za fiziku.	
Izravna (učionička) nastava	30P+15V+15S, 100%	
Virtualna nastava	0%	
Ispitni rokovi	6.2.2025.	
	20.2.2025.	
	4.7.2025.	
	5.9.2025.	

OPIS KOLEGIJA
1.1. Ciljevi kolegija
Upoznati studente sa statističkim postupcima pri obradi eksperimentalnih podataka.
1.2. Uvjeti za upis kolegija
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij
Nakon položenog ispita student će biti sposoban:
- objasniti temeljne pojmove statistike poput gustoće vjerojatnosti, očekivane vrijednosti, varijance
- proračunati očekivane vrijednosti i intervale pouzdanosti koristeći Bayesijski i frekvencionistički pristup u slučaju jednostavnih mjerenja
- izraditi i vrednovati prilagodbu eksperimentalnih podataka
- primjeniti testiranje hipoteze
- kreirati pseudo-eksperimente (računalnim simulacijama) i na osnovi njih prosuđivati o kvaliteti statističkog postupka
- objasniti temeljne principe mjerenja u fizici elementarnih čestica odnosno nuklearnoj fizici

- objasniti temeljna svojstva detektora
1.4. Sadržaj kolegija
Osnovni rezultati teorije vjerojatnosti. Frekvencionistički i Bayesijanski pristup statistici. Osnovni pojmovi statistike, najvažnije raspodjele. Procjena parametara. Osnovna svojstva estimatora. Likelihood. Prilagodba. Testiranje hipoteze. Statistička analiza primjenom računalnih simulacija. Bootstapping.
1.5. Obvezna literatura
Frederick James, Statistical methods in experimental physics 2nd edition, World Scientific 2006.
1.6. Dopunska literatura
1.7. Obveze studenata, ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu
Sustav ocjenjivanja
Aktivnost koja se ocjenjuje Udio aktivnosti u ECTS Maksimalan broj bodova
Domaće zadaće 2 60
Seminar 1 10
Završni ispit 1 30
UKUPNO 4 100
Domaća zadaća koja uključuje teorijske izvode i statističke analize uz pomoć računalnih simulacija ukupno donosi maksimalno 60 bodova. Predaja zadaće u kojoj je ostvareno minimalno 50% (35 bodova) je uvjet za izlazak na završni ispit.
Završni ispit je usmeni i donosi maksimalno 30 bodova.
1.8. Dodatne informacije

POPIS TEMA PO TJEDNIMA NASTAVE			
Tjedan	Oblik nastave*	Sati	Tema
1.	P1	2	Uvod. Vjerojatnost kao temeljni pojam statističke obrade podataka.
1.	P2	2	Frekvencionistički i Bayesijanski pristup.
2.	P3	2	Osnovni rezultati teorije vjerojatnosti. Uvjetna vjerojatnost. Bayesov teorem.
2.	P4	2	Osnovni pojmovi statistike I.
3.	P5	2	Osnovni pojmovi statistike II.
3.	P6	2	Funkcija slučajnih varijabli.
4.	V1	2	Osnovni pojmovi statistike. Funkcija slučajnih varijabli.
4.	P7	2	Konvergenција u statistici. Zakon velikih brojeva. Centralni granični teorem.
5.	V2	2	Osnove programskog jezika R. Generiranje slučajnih brojeva.
5.	P8	2	Najvažnije teorijske raspodjele.
6.	P9	2	Teorija estimatora.

6.	V3	2	Teorija estimatora.
7.	P10	2	Likelihood. Fisherova informacija.
7.	P11	2	Interval pouzdanosti.
8.	P12	2	Neymanova konstrukcija.
8.	V4	2	Interval pouzdanosti. Neymanova konstrukcija.
9.	S1	2	Kriza znanosti (reproducibilnosti). Statistika u znanosti.
9.	S2	2	Statistika u svakodnevnom životu.
10.	P13	2	Jednostavna mjerenja s normalnom raspodjelom.
10.	V5	2	Jednostavna mjerenja s normalnom raspodjelom.
11.	P14	2	Bayesijanska ocjena parametara.
11.	P15	2	Metoda najmanjih kvadrata. Prilagodba. Testiranje hipoteze. Neyman-Pearsonva lema.
12.	V6	2	Metoda najmanjih kvadrata. Prilagodba.
12.	V7	2	Testiranje hipoteze. Neyman-Pearsonva lema.
13.	V8	2	Bootstrapping.
13.	S3	2	Uobičajene i opasne pogreške u statistici I.
14.	S4	2	Uobičajene i opasne pogreške u statistici II.
14.	S5	2	Temeljni principi mjerenja u fizici elementarnih čestica odnosno nuklearnoj fizici.
15.	S6	2	Temeljna svojstva detektora
15.	S7	2	Samostalni rad studenata: priprema za domaću zadaću.

*Napomena: navesti ukoliko se određeni sat/tema izvodi online

KONSTRUKTIVNO POVEZIVANJE			
ISHODI UČENJA	SADRŽAJ	AKTIVNOSTI ZA NASTAVNIKE I STUDENTE (metode poučavanja i učenja)	METODE VREDNOVANJA
1 Objasniti temeljne pojmove statistike poput gustoće vjerojatnosti, očekivane vrijednosti, varijance.	Vjerojatnost kao temeljni pojam statističke obrade podataka. Frekvencionistički i Bayesijanski pristup. Osnovni rezultati teorije vjerojatnosti. Uvjetna vjerojatnost. Bayesov teorem. Osnovni pojmovi statistike.	Izlaganje Rasprava Rješavanje numeričkih zadataka. Rješavanje problemskih zadataka.	Analiza riješenih zadataka (domaća zadaća) Pitanja (završni ispit)
2. Proračunati očekivane vrijednosti i intervale pouzdanosti koristeći Bayesianski i frekvencionistički pristup u slučaju jednostavnih mjerenja.	Funkcija slučajnih varijabli. Konvergencija u statistici. Zakon velikih brojeva. Centralni granični teorem. Najvažnije teorijske	Izlaganje Rasprava Rješavanje numeričkih zadataka. Rješavanje problemskih zadataka.	Analiza riješenih zadataka (domaća zadaća) Pitanja (završni ispit)

	raspodjele. Teorija estimatora. Likelihood. Fisherova informacija. Interval pouzdanosti. Neymanova konstrukcija. Jednostavna mjerenja s normalnom raspodjelom. Bayesijanska ocjena parametara.		
3. Izraditi i vrednovati prilagodbu eksperimentalnih podataka.	Metoda najmanjih kvadrata. Prilagodba.	Izlaganje Rasprava Rješavanje numeričkih zadataka Rješavanje problemskih zadataka	Analiza riješenih zadataka (domaća zadaća) Pitanja (završni ispit)
4 Primjeniti testiranje hipoteze	Testiranje hipoteze. Neyman-Pearsonva lema.	Izlaganje Rasprava Rješavanje numeričkih zadataka Rješavanje problemskih zadataka	Analiza riješenih zadataka (domaća zadaća) Pitanja (završni ispit)
5. Kreirati pseudo-eksperimente (računalnim simulacijama) i na osnovi njih prosuđivati o kvaliteti statističkog postupka	Bootstrapping. Statistička analiza primjenom računalnih simulacija.	Izlaganje Rasprava Rješavanje numeričkih zadataka. Rješavanje problemskih zadataka.	Analiza riješenih zadataka (domaća zadaća) Pitanja (završni ispit)
6. Objasniti temeljne principe mjerenja u fizici elementarnih čestica odnosno nuklearnoj fizici	Temeljni principi mjerenja u fizici elementarnih čestica odnosno nuklearnoj fizici.	Izlaganje Rasprava	Pitanja (završni ispit)
7. Objasniti temeljna svojstva detektora.	Temeljna svojstva detektora.	Izlaganje Rasprava	Pitanja (završni ispit)