

OPĆE INFORMACIJE		
Naziv kolegija	Matematičke metode fizike I	
Studijski program	Sveučilišni prijediplomski studij Fizika	
Status kolegija	obvezni	
Semestar	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS bodovi	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj kolegija	doc. dr. sc. Darko Mekterović	
Kontakt	darko.mekterovic@uniri.hr	
Vrijeme i mjesto konzultacija	Po dogovoru	
Suradnik na kolegiju	Velimir Labinac, v. pred.	
Kontakt	vlabinac@phy.uniri.hr	
Vrijeme i mjesto konzultacija	Po dogovoru	
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+30V+0S, 100%	
Virtualna nastava	0%	
Ispitni rokovi	5.2.2025	
	19.2.2025	
	2.7.2025	
	3.9.2025	

OPIS KOLEGIJA
1.1. Ciljevi kolegija
Stjecanje operativnih znanja iz funkcije više varijabli, vektorske analize, tenzorskog i varijacijskog računa potrebnih za nastavak školovanja iz fizike.
1.2. Uvjeti za upis kolegija
Odslušani kolegiji Matematička analiza 1, Linearna algebra 1
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij
Nakon položenog ispita student će biti sposoban: <ul style="list-style-type: none"> - izračunati jednostavne i složene zadatke iz infinitezimalnog računa funkcije više varijabli; - napisati i izvesti osnovne identitete s operatorom nabra, te ih primijeniti u krivocrtnim koordinatnim sustavima (sferne, cilindričke i generalizirane koordinate); - objasniti i primijeniti osnovne teoreme vektorske analize: teorem o divergenciji, Stokesov teorem. - izračunati jednostavne zadatke iz tenzorskog i varijacijskog računa te primijeniti stečena znanja na probleme iz fizike

1.4. Sadržaj kolegija		
<p>Parcijalne derivacije. Taylorov teorem za funkcije više varijabli. Ekstremi funkcija više varijabli. Uvjetni ekstremi. Višestruki integrali. Primjene višestrukih integrala u fizici. Promjena varijabli u višestrukim integralima. Vektori. Vektorske funkcije. Prostorne krivulje. Frenetov trobrid. Frenet-Serretove formule. Plohe. Koordinatne krivulje. Normala i tangenta ravnina glatke plohe. Skalarna i vektorska polja. Operator nabra. Formule i identiteti s nablom. Diracova delta funkcija. Krivocrtne koordinate i operator nabra. Krivuljni integrali. Greenov teorem u ravnini. Konzervativna polja i skalarni potencijali. Plošni integrali. Geometrijske definicije za grad, div i rot. Teorem o divergenciji. Stokesov teorem. Primjeri za teorem o divergenciji i Stokesov teorem iz fizike. Tenzori. Kartezijevi tenzori. Algebra tenzora. Metrički tenzor. Derivacije vektora baze i Christoffelovi simboli. Varijacijski račun. Euler-Lagrangeova jednačba. Varijacijski principi u fizici.</p>		
1.5. Obvezna literatura		
Riley K. F., Hobson M. P. Bence S. J., <i>Mathematical Methods for Physics and Engineering</i> , 3rd ed., Cambridge University Press, Cambridge, 2006.		
1.6. Dopunska literatura		
Boas M. L., <i>Mathematical Methods in the Physical Sciences</i> , 3rd edition, Wiley, 2005.		
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
Kolokviji	1,5	50
Domaće zadaće	0,5	10
Završni ispit	1	40
UKUPNO	3	100
<p>Tijekom semestra piše se veći broj domaćih zadaća (tipično svaki tjedan) s numeričkim zadacima koje ukupno donose maksimalno 10 bodova.</p> <p>Piše se dva kolokvija s numeričkim zadacima koji ukupno donose maksimalno 50 bodova (2x25). Uvjet za izlazak na završni ispit je minimalno 10 bodova na svakom kolokviju. Studenti koji ostvare minimalno 10 bodova na jednom kolokviju ali ne na oba mogu pisati popravni kolokvij koji uključuje cijelo gradivo. Pritom bodovi skupljeni na popravnom kolokviju zamjenjuju bodove na kolokviju koji se popravljaju. Popravni kolokvij nosi maksimalno 25 bodova a uvjet za prolaz je minimalno 10. Ako student ni na jednom kolokviju ne ostvari minimalno 10 bodova može pisati popravni ispit koji uključuje cijelo gradivo.</p> <p>Završni ispit je usmeni i donosi maksimalno 40 bodova.</p>		
1.8. Dodatne informacije		

POPIS TEMA PO TJEDNIMA NASTAVE			
Tjedan	Oblik nastave*	Sati	Tema

1.	P1	2	Uvod. Parcijalne derivacije. Taylorov teorem za funkcije više varijabli. Ekstremi funkcija više varijabli. Uvjetni ekstremi.
1.	V1	2	Uvod. Parcijalne derivacije. Taylorov teorem za funkcije više varijabli. Ekstremi funkcija više varijabli. Uvjetni ekstremi.
2.	P2	2	Višestruki integrali. Primjene višestrukih integrala u fizici. Promjena varijabli u višestrukim Integralima.
2.	V2	2	Višestruki integrali. Primjene višestrukih integrala u fizici. Promjena varijabli u višestrukim Integralima.
3.	P3	2	Vektori. Vektorske funkcije.
3.	V3	2	Vektori. Vektorske funkcije.
4.	P4	2	Prostorne krivulje. Frenetov trobrid. Frenet-Serretove formule. Plohe.
4.	V4	2	Prostorne krivulje. Frenetov trobrid. Frenet-Serretove formule. Plohe.
5.	P5	2	Koordinatne krivulje. Normala i tangentna ravnina glatke plohe.
5.	V5	2	Koordinatne krivulje. Normala i tangentna ravnina glatke plohe.
6.	P6	2	Skalarna i vektorska polja. Operator nabra. Formule i identiteti s nablom. Diracova delta funkcija. Krivocrtne koordinate i operator nabra.
6.	V6	2	Skalarna i vektorska polja. Operator nabra. Formule i identiteti s nablom. Diracova delta funkcija. Krivocrtne koordinate i operator nabra.
7.	P7	2	Krivuljni integrali.
7.	V7	2	Krivuljni integrali.
8.	P8	2	Greenov teorem u ravnini. Konzervativna polja i skalarni potencijali.
8.	V8	2	Greenov teorem u ravnini. Konzervativna polja i skalarni potencijali.
9.	P9	2	Plošni integrali.
9.	V9	2	Plošni integrali.
10.	P10	2	Geometrijske definicije za grad, div i rot. Teorem o divergenciji.
10.	V10	2	Geometrijske definicije za grad, div i rot. Teorem o divergenciji.
11.	P11	2	Stokesov teorem. Primjeri za teorem o divergenciji i Stokesov teorem iz fizike.
11.	V11	2	Stokesov teorem. Primjeri za teorem o divergenciji i Stokesov teorem iz fizike.
12.	P12	2	Tenzori. Kartezijevi tenzori.
12.	V12	2	Tenzori. Kartezijevi tenzori.
13.	P13	2	Algebra tenzora. Metrički tenzor.
13.	V13	2	Algebra tenzora. Metrički tenzor.
14.	P14	2	Varijacijski račun. Euler-Lagrangeova jednadžba.
14.	V14	2	Varijacijski račun. Euler-Lagrangeova jednadžba.
15.	P15	2	Varijacijski principi u fizici.
15.	V15	2	Varijacijski principi u fizici.

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

ISHODI UČENJA	SADRŽAJ	AKTIVNOSTI ZA NASTAVNIKE I STUDENTE (metode poučavanja i učenja)	METODE VREDNOVANJA
1. izračunati jednostavne i složenije zadatke iz infinitezimalnog računa funkcije više varijabli	Parcijalne derivacije. Taylorov teorem za funkcije više varijabli. Ekstremi funkcija više varijabli. Uvjetni ekstremi. Višestruki integrali. Primjene višestrukih integrala u fizici. Promjena varijabli u višestrukim integralima.	Izlaganje Rješavanje numeričkih zadataka	Analiza riješenih zadataka (domaća zadaća, pismeni ispit, pismeni kolokvij) Pitanja (završni ispit)
2. napisati i izvesti osnovne identitete s operatorom nabra, te ih primijeniti u krivocrtnim koordinatnim sustavima (sferne, cilindričke i generalizirane koordinate)	Skalarna i vektorska polja. Operator nabra. Formule i identitete s nablom. Diracova delta funkcija. Krivocrtne koordinate i operator nabra.	Izlaganje Rješavanje numeričkih zadataka	Analiza riješenih zadataka (domaća zadaća, pismeni ispit, pismeni kolokvij) Pitanja (završni ispit)
3. objasniti i primijeniti osnovne teoreme vektorske analize: teorem o divergenciji, Stokesov teorem.	Geometrijske definicije za grad, div i rot. Teorem o divergenciji. Stokesov teorem. Primjeri za teorem o divergenciji i Stokesov teorem iz fizike.	Izlaganje Rješavanje numeričkih zadataka Rješavanje problemskih zadataka	Analiza riješenih zadataka (domaća zadaća, pismeni ispit, pismeni kolokvij) Pitanja (završni ispit)
4. izračunati jednostavne zadatke iz tenzorskog i varijacijskog računa te primijeniti stečena znanja na probleme iz fizike	Tenzori. Kartezijski tenzori. Algebra tenzora. Metrički tenzor. Varijacijski račun. Euler-Lagrangeova jednadžba. Varijacijski principi u fizici.	Izlaganje Rješavanje numeričkih zadataka Rješavanje problemskih zadataka	Analiza riješenih zadataka (domaća zadaća, pismeni ispit, pismeni kolokvij) Pitanja (završni ispit)