



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Velimir Labinac	
Naziv predmeta	MATEMATIČKE METODE FIZIKE I	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni ciljevi predmeta su:

- da student stekne operativna znanja iz funkcije više varijabli, vektorske analize, tenzorskog i varijacijskog računa kao osnovu za dalji studij teorijskih fizika;
- upoznati studenta s fizikalnim sadržajem i primjenom navedenih tema.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Za praćenje sadržaja ovog kolegija nužna su predznanja iz kolegija: Matematička analiza I, II, Linearna algebra I, II. Kolegij je u korelaciji sa sljedećim kolegijima: Matematičkim metodama fizike II i Klasična mehanika.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon položenog ispita student će biti sposoban:

1. izračunati jednostavne i složenije zadatke iz infinitezimalnog računa funkcije više varijabli;
2. napisati i izvesti osnovne identitete s operatorom nabra, te ih primijeniti u krivocrtim koordinatnim sustavima (sferne, cilindričke i generalizirane koordinate);
3. objasniti i primijeniti osnovne teoreme vektorske analize: teorem o divergenciji, Stokesov teorem,...;
4. izračunati jednostavne zadatke iz tenzorskog i varijacijskog računa te primijeniti stečena znanja na probleme iz fizike.

1.4. Sadržaj predmeta

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 tangentska ravnina glatke plohe. Skalarna i vektorska polja. Operator nabra. Formule i identitete 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 jednačnja. Varijacijski principi u fizici.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- e-učenje
- terenska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorijski rad
- projektna nastava
- mentorski rad



	<input type="checkbox"/> praktična nastava <input type="checkbox"/> praktikumska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> konzultativna nastava <input type="checkbox"/> ostalo _____					
1.6. Komentari	Obvezni seminari i kratki referati (5-10 minuta) sastojat će se od razrade i dopune tema s predavanja.						
1.7. Obveze studenata							
<ul style="list-style-type: none">• redovito pohađanje predavanja i vježbi• studenti su dužni riješiti, napisati te predati prije utvrđeni broj domaćih zadataka na vrijeme• izraditi seminar s PowerPoint prezentacijom te ga pred razredom referirati• položiti dva pismena kolokvija (pismeni dio ispita) s numeričkim zadacima tijekom semestra• položiti usmeni dio ispita							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.2	Aktivnost u nastavi	0.3	Seminarski rad	0.8	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1.5	Usmeni ispit	1.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.5	Referat	0.2	Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj postotaka koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom (usmenom) ispitu može ostvariti 30%.							
Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta!							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Riley K. F., Hobson M. P. Bence S. J., <i>Mathematical Methods for Physics and Engineering</i> , 3rd ed., Cambridge University Press, Cambridge, 2006.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Arfken G. B., Weber H. J., <i>Mathematical methods for physicists</i> , 6th ed., Academic Press, London, 2005. Butkov E., <i>Mathematical Physics</i> , Addison-Wesley, Reading, 1968. Callahan J. J., <i>Advanced Calculus A Geometric View</i> , Springer-Verlag, Heidelberg, 2010. Chow T. L., <i>Mathematical Methods for Physicists: A Consise Introduction</i> , Cambridge University Press, Cambridge, 2000. Demidović B. P., i dr., <i>Zadaci i riješeni primjeri iz matematičke analize za tehničke fakultete</i> , Golden marketing, Zagreb, 2003. Duistermaat J. J., Kolk J. A. C., <i>Multidimensional Real Analysis I: Differentiation</i> , Cambridge University Press, Cambridge, 2004. Duistermaat J. J., Kolk J. A. C., <i>Multidimensional Real Analysis II: Integration</i> , Cambridge University Press, Cambridge, 2004. Javor P., <i>Matematička analiza 2</i> , Element, Zagreb, 2004. Kreyszig E., <i>Advanced Engineering Mathematics</i> , John Wiley, New York, 2006. (ili starije izdanje) Kurepa S., <i>Matematička analiza, Treći dio - funkcije više varijabli</i> , Tehnička knjiga, Zagreb, 1989. Lang S., <i>Calculus of Several Variables</i> , Springer USA, New York, 1987. Mathews J., Walker R. L., <i>Mathematical Methods of Physics</i> , Addison-Wesley, Reading, 1970. Miličić P. M., Uščumlić M. P., <i>Zbirka zadataka iz više matematike II</i> , Naučna knjiga, Beograd, 1986. Van Brunt B., <i>The Calculus of Variation</i> , Springer-Verlag, Heidelberg, 2006. Wong C. W., <i>Introduction to Mathematical Physics</i> , Oxford University Press, Oxford, 1991.							

¹ VAŽNO: Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



Zorich V. A., *Mathematical Analysis I*, Springer-Verlag, Heidelberg, 2004.

Zorich V. A., *Mathematical Analysis II*, Springer-Verlag, Heidelberg, 2004.

WWW

<http://www.physics.miami.edu/~nearing/mathmethods/>

<http://www.maths.mq.edu.au/~wchen/ln.html>

<http://www.its.caltech.edu/~sean/book/unabridged.html>

<http://eqworld.ipmnet.ru/index.htm>

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Riley K. F., Hobson M. P. Bence S. J., <i>Mathematical Methods for Physics and Engineering</i> , 3. izdanje, Cambridge University Press, Cambridge, 2006.	1	15-20

1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Redovito praćenje studentovih aktivnosti i odnosa prema radu, pregledavanje studentskih domaćih uradaka. U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.