

Opće informacije		
Nositelj predmeta	Izv. prof. dr.sc. Zoran Kaliman	
Naziv predmeta	Klasična mehanika II	
Studijski program	Preddiplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	8
	Broj sati (P+V+S)	45 + 30 + 15
OPIS PREDMETA		
1.1. Ciljevi predmeta Upoznavanje studenata sa naprednim temama u okviru klasične mehanike. Osposobljavanje studenata za samostalno proučavanje i rješavanje složenih stvarnih problema ne samo u okviru klasične mehanike, već i u drugim kontekstima u kojima se može primijeniti matematički aparat koji se koristi tokom kolegija. Sticanje znanja potrebnih za naprednije kolegije iz teorijske fizike.		
1.2. Uvjeti za upis predmeta Položen ispit iz <i>Fizike I</i> . Ne može se upisati prije kolegija <i>Klasična mehanika I</i> .		
1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet - Izvesti Eulerove jednadžbe. Definirati Eulerove kutove. - Riješiti problem slobodnog rotacijsko simetričnog zvrka. - Objasniti konfiguracijski i fazni prostor. Izreći i dokazati Liouvilleov teorem. - Definirati kanonske transformacije; Uočiti sličnost i razliku u odnosu na druge transformacije. Izvesti formule za funkcije izvodnice kanonskih transformacija. - Definirati Poissonove zgrade. Dokazati svojstva koja zadovoljavaju Poissonove zgrade. - Izvesti Hamilton-Jacobijevu jednadžbu. Riješiti Hamilton-Jacobijevu jednadžbu za potpuno integrabilne sisteme. Definirati varijable kuta i djelovanja. - Definirati kovarijantne i kontravarijantne vektore i tenzore u specijalnoj relativnosti. - Korištenjem tenzorske formulacije izvesti formule za brzinu i ubrzanje čestice. Izvesti formulu za četvorni vektor sile, energije-impulsa, te iz njega naći vezu između energije i impulsa. - Izvesti formulu za relativističku akciju. Definirati defekt mase i energiju vezanja. - Definirati i objasniti Einsteinove postulate za opću relativnost. Opisati neeuclidsku geometriju. Analizirati posljedice opće teorije relativnosti. - Izvesti formulu za transversalno gibanje konopca; riješiti valnu jednadžbu - Riješiti valnu jednadžbu s rubnim uvjetima. Objasniti rješenja. Napisati i objasniti 3D valnu jednadžbu. Objasniti ravne i sferne valove. - Objasniti volumne i površinske sile koje djeluju na tijelo. Definirati napetosti i deformacije, te module elastičnosti. Izvesti relacije između napetosti i deformacije. - Izvesti jednadžbe gibanja elastičnog čvrstog tijela. Naći brzinu prostiranja valova u elastičnom čvrstom tijelu. - Opisati vrste opisa gibanja fluida. Izvesti Bernoullijev teorem. Izvesti i objasniti izraz za brzinu valova u fluidu. - Izvesti Sine-Gordonovu jednadžbu. - Definirati i objasniti varijacijsku derivaciju i varijacijski princip za kontinuirane sisteme. Diskutirati gustoću Lagrangiana. - Izreći i objasniti baždarnu invarijantnost. Izreći i dokazati Noetherin teorem. - Primijeniti formalizam teorije polja na elektromagnetno polje		

1.4. Sadržaj predmeta

Gibanje krutog tijela: Translacije i rotacije. Eulerove jednačbe. Eulerovi kutovi. Zvrk. Precesija žiroskopa.

Kanonski formalizam: Fazni prostor. Kanonske transformacije. Liouvilleov teorem. Principalna funkcija.

Hamilton-Jacobijeva jednačba. Separacija varijabli. Varijable kuta i djelovanja. Adijabatske invarijante.

Nelinearnost, neintegrabilnost i kaos.

Teorija specijalne relativnosti: Prostor Minkowskog. Tenzorski opis. Lagrangeova formulacija. Kinematika raspršenja i raspada čestica. Dinamika. Gravitacija i Einsteinova relativnost.

Mehanika kontinuuma. Kontinuumski opis. Deformacije. Tenzor naprezanja. Jednačba gibanja za elastično čvrsto tijelo. Fluidi. Valovi. Teorija polja.

Dinamika kontinuuma: Lagrangeova formulacija dinamike kontinuuma. Varijacijski princip. Maxwellove jednačbe. Noetherin teorem. Relativistička polja. Hamiltonov formalizam za polja.

1.5. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja	☒ samostalni zadaci
	☒ seminari i radionice	☐ multimedija i mreža
	☒ vježbe	☐ laboratorijski rad
	☐ e-učenje	☐ projektna nastava
	☐ terenska nastava	☒ mentorski rad
	☐ praktična nastava	☐ konzultativna nastava
	☐ praktikumska nastava	☐ ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Aktivan odnos prema nastavi, rješavanje domaćih zadaća i kolokvija, izrada seminarskog rada i polaganje završnog ispita.

1.8. Praćenje¹⁵ rada studenata

Pohađanje nastave	3	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0.4	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	2.4	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2.2	Referat		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 putem kolokvija i domaćih zadaća te na završnom ispitu. Ukupan postotak koji student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti preostalih 30 posto.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Kaliman Z., Teorijska mehanika, Filozofski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2002.
2. Goldstein H., Poole C., Safko J., Classical Mechanics, Addison-Wesley Publishing Company, USA, 3rd edition, 2000.
3. Taylor J. R., Classical Mechanics, University Science Books, 2005.
4. Wells D. A., Lagrangian Dynamics, Schaum Outline Series, McGraw-Hill Book Company, USA, 1967.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

1. Bradbury T. C., Theoretical Mechanics, John Wiley and Sons, New York, 1968.
2. Chow T. L., Classical Mechanics, John Wiley and Sons, USA, 1995.
3. Jose J. V., Saletan E. J., Classical Dynamics: A Contemporary Approach, Cambridge Univ Pr, 1998.
4. Landau L. D., Lifšic E. M., Mehanika, Građevinska knjiga, Beograd, 1961.

¹⁵ **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.

5. Supek I., Teorijska fizika i struktura materije, Tisak, Zagreb, 1974.
6. Zimmerman R. L., Olness F. I., Mathematica for physics, 2. izdanje, Addison Wesley, USA, 2003.
7. Arnol'd V. I., Mathematical Methods of Classical Mechanics, 2. izdanje, Springer, 1989.
8. Alligood K. T., Sauer T. D., Yorke J. A., Chaos: An Introduction to Dynamical Systems, Springer-Verlag, NewYork,Inc., 1996

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Kaliman Z., <i>Teorijska mehanika</i> , Filozofski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2002.	15	10-15
Goldstein H., Poole C., Safko J., <i>Classical Mechanics</i> , Addison-Wesley Publishing Company, USA, 3rd edition, 2000	15	10-15
Taylor J. R., <i>Classical Mechanics</i> , University Science Books, 2005	0	10-15
Wells D. A., <i>Lagrangian Dynamics</i> , Schaum Outline Series, McGraw-Hill Book Company, USA, 1967.	2	10-15

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

Kvaliteta će se pratiti kroz konzultacije, anonimne ankete, te razgovore nakon polaganja ispita.