

OPĆE INFORMACIJE		
<i>Naziv kolegija</i>	Računalna fizika	
<i>Studijski program</i>	Sveučilišni prijediplomski studij Fizika	
<i>Status kolegija</i>	izborni	
<i>Semestar</i>	5.	
<i>Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave</i>	ECTS bodovi	5
	Broj sati (P+V+S)	30+15+15
<i>Nositelj kolegija</i>	Prof. dr. sc. Dijana Dominis Prester	
<i>Kontakt</i>	dijana@phy.uniri.hr	
<i>Vrijeme i mjesto konzultacija</i>	Po dogovoru, ured O-110	
<i>Suradnik na kolegiju</i>	Karlo Mrakovčić	
<i>Kontakt</i>	karlo.mrakovcic@uniri.hr	
<i>Vrijeme i mjesto konzultacija</i>	Po dogovoru, ured O-S10	
<i>Jezik izvođenja nastave</i>	hrvatski	
<i>Web stranica kolegija</i>	Portal sustava Merlin (srce.hr)	
<i>Vrijeme i mjesto izvođenja nastave</i>	Prema rasporedu sati objavljenom na mrežnoj stranici Fakulteta za fiziku.	
<i>Izravna (učionička) nastava</i>	30P+15V+15S, 100 %	
<i>Virtualna nastava</i>	0%	
<i>Ispitni rokovi</i>	11.02.2025.	
	25.02.2025.	
	09.09.2025.	

OPIS KOLEGIJA	
1.1. Ciljevi kolegija	<p>Upoznavanje s načinom rješavanja fizikalnih zadataka i složenijih problema primjenom numeričkih metoda. Upoznavanje s pojmom optimizacije i postizanje operativnosti u njezinoj primjeni. Uvježbavanje vještine programiranja.</p> <p>Preduvjeti: kolegiji opće fizike s preddiplomskog studija. Prethodno znanje osnova programiranja je poželjan, ali ne i nužan uvjet za upis kolegija.</p> <p>Kolegij je fokusiran na praktičnu primjenu programiranja u programskom jeziku FORTRAN u rješavanju problema u fizici. Studenti će steći vještinu programiranja pogodnu za primjenu na vrlo širokom spektru problema.</p>
1.2. Uvjeti za upis kolegija	Odslušani kolegiji: Fizika I, Fizika II, Fizika III, Fizika IV, Moderna fizika 1.
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij	

1. Opisati i objasniti numeričke metode u fizici i matematici.
2. Izraditi jednostavne računalne programe koji koriste simulacije.
3. Primijeniti postojeće računalne pakete za simulacije, animaciju i vizualizaciju.
4. Definirati i objasniti optimizaciju.
5. Razlikovati postojeće metode optimizacije te njihove prednosti i nedostatke.
6. Opisati i objasniti genetičke algoritme.
7. Izraditi računalni program koji optimizira nelinerani problem koristeći odabranu metodu optimizacije.

1.4. Sadržaj kolegija

Osnove programskog jezika FORTRAN. Numeričke metode u fizici i matematici. Monte Carlo simulacija. Animacija i vizualizacija u računalnim simulacijama. Metode optimizacije rješenja skupa parametara fizikalnog sustava. Simplex algoritam. Neuralne mreže. Genetički algoritmi. Simulacije u fizici visokih energija i astrofizici. Računalna analiza simuliranih i mjerenih fizikalnih podataka.

1.5. Obvezna literatura

H. Gould and J. Tobochnik (2016): An Introduction to Computer Simulation Methods
M. Metcalf (1995): Fortran 90 Tutorial

1.6. Dopunska literatura

1. W. H. Press, B. P. Flannery, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, *Numerical Recipes*, Cambridge University Press
2. D. Frenkel, B. Smit, *Understanding Molecular Simulation (from algorithms to applications)*, Academic Press
3. M. P. Allen, D. J. Tildesley, *Computer Simulation of Liquids*, Clarendon Press, Oxford
4. D. C. Rapaport, *The Art of Molecular Dynamics Simulation*, Cambridge University Press
5. S. E. Koonin, *Computational Physics*, Benjamin Cummings
6. W. Heermann, *Computer Simulation Methods in Theoretical Physics*, Springer-Verlag, Berlin

1.7. Obveze studenata, ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Obveze studenta:

Pohađanje nastave, izrada domaćih zadaća, izrada računalnih programa, izrada projektnog rada.

Sustav ocjenjivanja:

90 – 100 bodova A Izvrstan (5)

75 – 89.9 bodova B Vrlo dobar (4)

60 – 74.9 bodova C Dobar (3)

50 – 59.9 bodova D Dovoljan (2)

0 – 49.9 bodova E Nedovoljan (1)

Aktivnost koja se ocjenjuje	Maximalan broj bodova
Kontinuirana provjera znanja	20
Domaće zadaće	35
Aktivnost	15
Završni ispit	30

1.8. Dodatne informacije

Sve nastavne materijale, obavijesti, detaljne informacije, teme i rokove seminara, studenti mogu naći na Merlin e-stranici kolegija.

POPIS TEMA PO TJEDNIMA NASTAVE			
Tjedan	Oblik nastave*	Sati	Tema
1.	P1	2	Uvod u Linux, rad u komandnoj liniji, rad sa serverima I prijenos podataka
1.	V1	2	Uvod u Linux, rad u komandnoj liniji, rad sa serverima I prijenos podataka
2.	P2	4	Uvod u FORTRAN
3.	P3	2	Vrste podataka
3.	V3	2	Vrste podataka
4.	P4	2	Kontrola toka izvršavanja programa
4.	V4	2	Kontrola toka izvršavanja programa
5.	P5	2	Funkcije
5.	V5	2	Funkcije
6.	P6	2	Potprogrami
6.	V6	2	Potprogrami
7.	P7	2	Složene vrste podataka
7.	V7	2	Složene vrste podataka
8.	P8	4	Formati podataka
9.	S9	4	Kolokvij
10.	P10, S10	2	Rad s datotekama u FORTRAN-u.
10.	V10	2	Rad s datotekama u FORTRAN-u.
11.	P11, V11	2	Grafički prikaz podataka
11.	P12	2	Napredne funkcije u FORTRAN-u.
12.	V12	4	Napredne funkcije u FORTRAN-u.
13.	P13, S13	4	Genetički algoritmi
14.	V14	4	Optimizacija genetičkim algoritmom PIKAIA
15.	S15	4	Rad na projektnom zadatku

*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. Opisati i objasniti numeričke metode u fizici i matematici.	Numeričke metode (Eulerova metoda, Runge-Kutta metode).	Predavanja, diskusije, rješavanje zadataka.	Analiza pisanih provjera znanja i vještina (kolokvij), opažanje izvedbe studenta tijekom rješavanja zadataka na vježbama.
2. Izraditi jednostavne računalne programe koji koriste simulacije.	Programiranje u Fortranu, simulacija gibanja čestica.	Vježbe, samostalni rad, rješavanje problemskih zadataka.	Analiza pisanih provjera (kolokvij), analiza studentskih izvješća (projektni zadatak).
3. Primijeniti postojeće računalne pakete za simulacije, animaciju i vizualizaciju.	Animacija i vizualizacija simulacija korištenjem Gnuplota.	Vježbe, rješavanje problemskih zadataka.	Analiza studentskih izvješća (projektni zadatak), opažanje izvedbe studenta tijekom praktičnih vježbi.
4. Definirati i objasniti optimizaciju.	Osnove optimizacije, Simplex algoritam.	Predavanja, diskusija.	Analiza studentskih izvješća (projektni zadatak), usmena i pisana provjera znanja (završni ispit).
5. Razlikovati postojeće metode optimizacije te njihove prednosti i nedostatke.	Simplex algoritam, genetički algoritmi.	Predavanja, diskusija, samostalni rad.	Analiza studentskih izvješća (projektni zadatak), usmena i pisana provjera znanja (završni ispit).
6. Opisati i objasniti genetičke algoritme.	Genetički algoritmi u optimizaciji.	Predavanja, diskusija, samostalni rad.	Analiza studentskih izvješća (projektni zadatak), opažanje izvedbe studenta tijekom rada na projektu, usmena i pisana provjera znanja (završni ispit).
7. Izraditi računalni program koji optimizira nelinearni problem koristeći odabranu metodu optimizacije.	Programiranje optimizacijskih algoritama.	Vježbe, diskusija, rad na projektnom zadatku.	Analiza studentskih izvješća (projektni zadatak), usmena i pisana provjera znanja (završni ispit).