

DETALJNI IZVEDBENI NASTAVNI PLAN PREDMETA

| Opće informacije | | |
|--|---|---------------------------------------|
| Naziv predmeta | Harmonijska analiza | |
| Studijski program | Diskretna matematika i primjene | |
| Godina | 1. | |
| Status predmeta | Obvezatan | |
| Web stranica predmeta/MudRi | | |
| Mogućnost izvođenja nastave na engleskom jeziku | Da | |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata | 6 |
| | Broj sati (P+V+S) | 30 + 0 + 15 |
| Nositelj predmeta | Ime i prezime | Neven Grbac |
| | Ured | O-303 |
| | Vrijeme za konzultacije | Nakon svakih predavanja |
| | Telefon | |
| | e-adresa | neven.tocka.grbac@math.tocka.uniri.hr |
| Suradnik na predmetu | Ime i prezime | |
| | Ured | |
| | Vrijeme za konzultacije | |
| | Telefon | |
| | e-adresa | |

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s osnovnim idejama i konceptima harmonijske analize, elementima funkcionalne analize, te njihovom primjenom. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- Definirati Hilbertove prostore te analizirati njihovu strukturu i svojstva
- Odrediti ortonormirane sustave u Hilbertovom prostoru i analizirati njihovu potpunost
- Izračunati i analizirati Fourierove redove, te ih usporediti s polaznim funkcijama
- Analizirati posljedice Banach-Steinhausovog teorema i teorema o otvorenom preslikavanju vezane za Fourierove redove
- Izračunati i analizirati Fourierove transformacije
- Analizirati teorem o inverziji, te usporediti Fourierovu transformaciju s polaznom funkcijom
- Analizirati Plancherelov teorem i njegove posljedice
- Usporediti Fourierovu transformaciju s drugim integralnim transformacijama: npr. Laplaceovom, Mellinovom, diskretnom Fourierovom transformacijom
- Izračunati i analizirati te druge integralne transformacije

1.2. Korelativnost i korespondentnost predmeta

Nema uvjeta.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Studenti će usvojiti osnovne pojmove, ideje i koncepte harmonijske analize. Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- Argumentirano odrediti svojstva Hilbertovih prostora, analizirati linearnu nezavisnost, ortogonalnost, ortonormiranost, potpunost skupova u njima (A7, B7, C7)
- Argumentirano izračunati Fourierove redove, te analizirati njihovu vezu s polaznim funkcijama (A7, B7, C7, F7)
- Argumentirano primijeniti gore navedene teoreme o Banachovim prostorima, te analizirati njihove posljedice vezane uz Fourierove redove (A7, B7, C7, F7)
- Argumentirano izračunati Fourierovu transformaciju (A7, B7, C7)
- Analizirati teorem o inverziji, te usporediti Fourierovu transformaciju s polaznom funkcijom
- Analizirati i argumentirano primijeniti Plancherelov teorem (A7, B7, C7, F7)
- Argumentirano izračunati i primijeniti druge integralne transformacije (A7, B7, C7)

1.4. Okvirni sadržaj predmeta

Hilbertov prostor. Ortonormirani skupovi. Fourierovi redovi. Banach-Steinhausov teorem. Teorem o otvorenom preslikavanju. Fourierova transformacija. Teorem o inverziji. Plancherelov teorem i Parsevalova formula. Primjeri drugih integralnih transformacija i primjene.

1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata i način vrednovanja obveza

Domaće zadaće, kolokvij/testovi znanja, pismena i usmena kontinuirana provjera znanja.

2. SUSTAV OCJENJIVANJA

2.1. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

KOLOKVIJI

Tijekom semestra pisat će se dva kolokvija (kontrolne zadaće) koje će uključivati praktične zadatke iz vježbi i zadatke vezane uz gradivo obrađeno na predavanjima, a na svakom kolokviyu student će moći sakupiti maksimalnih **25** bodova, dakle ukupno na oba kolokvija **50** bodova. Da bi imao pravo pristupiti završnom ispitu student mora postići barem **50%** od ukupnog broja bodova, dakle **25** bodova.

DOMAĆE ZADAĆE

Tijekom semestra izrađivat će se tjedne domaće zadaće koje će uključivati praktične zadatke iz sadržaja vježbi, te zadatke koji će omogućiti bolje razumijevanje i praćenje predavanja. Domaće zadaće iz vježbi studenti predaju osobno na vježbama asistentu, a iz predavanja nastavniku na predavanjima. Sama izrada domaćih zadaća ne donosi bodove, nego se u sklopu sudjelovanja na nastavi boduje razumijevanje izrađenih domaćih zadaća.

SUDJELOVANJE U NASTAVI

Aktivno sudjelovanje u nastavi obuhvaća dolazak studenata na vježbe i predavanja, samu izradu domaćih

zadaca i njihovo razumijevanje, kontinuirano praćenje predavanja i vježbi s razumijevanjem, te aktivno sudjelovanje u nastavi kroz odgovaranje na postavljena pitanja i zadatke. Na ovoj aktivnosti studenti mogu skupiti maksimalnih **20** bodova. Od toga **10** bodova dodjeljuje asistent na vježbama: maksimalno **2** boda za sam dolazak studenata na vježbe (manje od 7 dolazaka 0 bodova, 8-11 dolazaka 1 bod, više od 12 dolazaka 2 boda), te maksimalno **8** bodova za aktivno sudjelovanje na vježbama na osnovu subjektivne procjene asistenta. Preostalih **10** bodova dodjeljuje nastavnik na predavanjima: maksimalno **2** boda za sam dolazak studenata na vježbe (manje od 7 dolazaka 0 bodova, 8-11 dolazaka 1 bod, više od 12 dolazaka 2 boda), te maksimalno **8** bodova za aktivno sudjelovanje na predavanjima na osnovu subjektivne procjene nastavnika.

| VRSTA AKTIVNOSTI | SPECIFIČNA AKTIVNOST | METODA PROCJENJIVANJA | BODOVI MAX. |
|-------------------------------|--|---|-------------|
| Pohađanje nastave i aktivnost | Prisutnost studenata nastavi, izrada domaćih zadaća, praćenje i razumijevanje gradiva i domaćih zadaća | Dolazak studenata na vježbe procjenjuje se evidencijom dolazaka, 0-2 boda za vježbe i 0-2 boda za predavanja, a aktivnost na osnovi subjektivne procjene asistenta odnosno nastavnika, 0-8 bodova za vježbe, 0-8 bodova za predavanja | 20 |
| Tjedne domaće zadaće | Sama izrada domaćih zadaća | Same domaće zadaće se ne procjenjuju | 0 |
| Kontinuirana Provjera znanja | Dvije kontrolne zadaće (kolokviji) | 0-25 bodova po kolokviju, ovisno o stupnju točnosti i potpunosti na osnovi procjene asistenta | 50 |
| Završni ispit | Usmeni ili pismeni ispit. | 0-30 bodova, ovisno o stupnju točnosti i potpunosti na osnovi procjene nastavnika | 30 |
| UKUPNO | | | 100 |

Završni ispit

UVJETI PRISTUPANJA ZAVRŠNOM ISPITU:

1. Minimalno 25 bodova ostvarenih na kolokvijima,
2. minimalno 8 bodova ostvarenih kroz aktivno sudjelovanje u nastavi,
3. minimalno 50 prikupljenih ocjenskih bodova.

Završnom ispitu imaju pravo pristupiti studenti koji ispunjavaju sva tri navedena uvjeta. Održava se u tri različita termina. Završni ispit je usmeni ili pismeni ispit u kojem se provjerava razumijevanje i stupanj usvajanja cjelokupnog gradiva predavanja i vježbi. Završni ispit može biti prolazan ili neprolazan. U slučaju prolaznog završnog ispita može se dobiti maksimalno **30** bodova na osnovi procjene nastavnika (ispitivača) koji se pribrajaju prethodnima i prema ukupnom rezultatu formira se pripadajuća ocjena. Ukoliko završni ispit nije prolazan, studenti imaju pravo ponovo izaći u jednom od narednih termina završnog ispita.

Popravni ispit

UVJETI PRISTUPANJA POPRAVNOM ISPITU:

1. minimalno 20 bodova ostvarenih na kolokvijima,
2. minimalno 6 bodova ostvarenih kroz aktivno sudjelovanje u nastavi,
3. minimalno 40 prikupljenih ocjenskih bodova,
4. nisu ispunjeni uvjeti pristupanja završnom ispitu.

Popravnim ispitu imaju pravo pristupiti studenti koji ispunjavaju sva četiri navedena uvjeta, a održava se neposredno prije završnog ispita. Popravni ispit je usmeni ili pismeni ispit u kojem se provjerava razumijevanje i stupanj usvajanja cjelokupnog gradiva predavanja i vježbi. Popravni ispit može biti prolazan ili neprolazan. U slučaju prolaznog popravnog ispita dobiva se upravo onoliko bodova koliko nedostaje do ukupno **50** ocjenskih bodova.

Ponovni opis predmeta

Studenti koji nisu zadovoljili uvjete za prolaznu ocjenu iz ovog kolegija moraju iduće akademske godine ponovo upisati taj predmet. To se dešava u jednom od sljedećih slučajeva:

- 1 nisu zadovoljena sva četiri uvjeta pristupanja popravnom ispitu,
- 2 uvjeti pristupanja popravnom ispitu su ispunjeni, ali popravni ispit je neprolazan,
- 3 uvjeti pristupanja završnom ispitu su ispunjeni, ali niti jedan završni ispit nije prolazan.

2.2. Minimalni uvjeti za pristup ispitu

| AKTIVNOST KOJA SE BODUJE | MINIMALNI BROJ BODOVA ZA IZLAZAK NA ZAVRŠNI ISPIT | MINIMALNI BROJ BODOVA ZA IZLAZAK NA POPRAVNI ISPIT |
|---------------------------------|---|--|
| Aktivno sudjelovanje na nastavi | 8 | 6 |
| Kolokviji | 25 | 20 |
| UKUPNO: | 50 | 40 |
| OSTALI UVJETI: | | |

2.3. Formiranje konačne ocjene

Na temelju ukupnog zbroja ocjenskih bodova stečenih tijekom nastave *i na popravnom/završnom ispitu* određuje se konačna ocjena prema sljedećoj raspodjeli:

| OCJENA | PREDDIPLOMSKI STUDIJ | DIPLOMSKI STUDIJ |
|--------|--------------------------------|--------------------------------|
| 5 (A) | od 80 do 100 ocjenskih bodova | od 90 do 100 ocjenskih bodova |
| 4 (B) | od 70 do 79,9 ocjenskih bodova | od 80 do 89,9 ocjenskih bodova |
| 3 (C) | od 60 do 69,9 ocjenskih bodova | od 70 do 79,9 ocjenskih bodova |
| 2 (D) | od 50 do 59,9 ocjenskih bodova | od 60 do 69,9 ocjenskih bodova |
| 2 (E) | od 40 do 49,9 ocjenskih bodova | od 50 do 59,9 ocjenskih bodova |
| 1 (FX) | od 30 do 39,9 ocjenskih bodova | od 40 do 49,9 ocjenskih bodova |
| 1 (F) | od 0 do 29,9 ocjenskih bodova | od 0 do 39,9 ocjenskih bodova |

3. LITERATURA

3.1. Obvezna literatura

W. Rudin, Real and Complex Analysis, McGraw-Hill, New York, 1987.
A. Deitmar: A First Course in Harmonic Analysis, 2nd edition, Springer, 2005.

3.2. Dodatna literatura

A. Pinkus, S. Zafrany, Fourier Series and Integral Transforms, Cambridge University Press, 1997.

4. DODATNE INFORMACIJE O PREDMETU

4.1. Pohađanje nastave

- Neredovitim pohađanjem nastave smatra se ne pohađanje više od 30% sati predavanja ili vježbi
- Ne tolerira se kašnjenje i remećenje nastave (ulasci/izlasci, mobitel i sl.) smatraju se ne pohađanjem nastave
- Upozoravaju se studenti na obavezu studenata da se informiraju o nastavi s koje su izostali;
- procedura u slučaju neredovitoga pohađanja nastave (ili kašnjenja) je ukidanje prava izlaska na završni i popravni ispit, odnosno student mora ponovo upisati kolegij neovisno o ispunjavanju uvjeta za pristup ispitima koji su navedeni u poglavlju o sustavu ocjenjivanja;

4.2. Način informiranja studenata

- Studenti dobivaju obavijesti o kolegiju isključivo tijekom nastave, osim ako se na nastavi ne dogovori drugačije;
- Upozoravaju se studenti na njihovu osobnu odgovornost da budu redovito informirani.

4.3. Ostale relevantne informacije

- Od studenata se očekuje visok stupanj samostalnosti i odgovornosti u radu. Tijekom rada na kolegiju poticat će se poučavanje usmjereno studentu i aktivni pristup učenju.
- Prilikom izrade zadataka predviđenih planom i programom kolegija studenti se ne smiju služiti tuđim tekstom kao svojim. Svako neovlašteno preuzimanje tuđega teksta bez navođenja izvora smatra se intelektualnom krađom i podložno je sankcijama predviđenim važećim aktima!
- Za uspješan rad na kolegiju od studenta se očekuje poznavanje engleskog jezika (čitanje i razumijevanje teksta na engleskom jeziku).

4.4. Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe predmeta

Kvaliteta održane nastave prati se u skladu s aktima Odjela za matematiku i Sveučilišta u Rijeci. U zadnjem tjednu nastave tekućega semestra provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave iz ovog predmeta. Na kraju semestra provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima iz ovog predmeta.

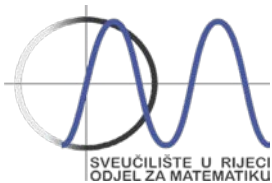
4.5. Ispitni rokovi

| | |
|----------------------|--|
| Zimski | |
| Proljetni izvanredni | |
| Ljetni | 29.6. u 10 sati popravni i završni 13.7. u 10 sati popravni i završni |
| Jesenski izvanredni | 15.9. u 10 sati popravni i završni |

5. RASPORED IZVOĐENJA NASTAVE I ODRŽAVANJA KOLOKVIJA U AKADEMSKOJ GODINI 2016./2017.

| DATUM | VRIJEME | VRSTA NASTAVE | NAZIV TEME | GRUPA | PROSTORIJA |
|--------------|---------|---------------|-------------------------------|--|-------------------|
| 03.03. 2017. | 11-13 | P | Uvodno predavanje. Motivacija | Sva P i S su za sve studente 1. Godine studija Diskretna matematika i primjene | Sva P i S u O-335 |
| 03.03. 2017. | 13-14 | S | Uvodni primjeri | | |

| | | | | | |
|-------------|-------|---|---|--|--|
| 10.03.2017. | 11-13 | P | Hilbertovi prostori | | |
| 10.03.2017. | 13-14 | S | Hilbertovi prostori | | |
| 17.03.2017. | 11-13 | P | Ortonomirani skupovi, Trigonometrijski redovi | | |
| 17.03.2017. | 13-14 | S | Ortonormirani skupovi | | |
| 24.03.2017. | 11-13 | P | Banachovi prostori | | |
| 24.03.2017. | 13-14 | S | Banachovi prostori | | |
| 31.03.2017. | 11-13 | P | Fourierovi redovi | | |
| 31.03.2017. | 13-14 | S | Fourierovi redovi | | |
| 07.04.2017. | 11-13 | P | Banach-Steinhausov teorem | | |
| 07.04.2017. | 13-14 | S | Fourierovi redovi | | |
| 14.04.2017. | 11-13 | P | Teorem o otvorenom preslikavanju | | |
| 14.04.2017. | 13-14 | S | Konvergencija Fourierovih redova | | |
| 21.04.2017. | 11-13 | P | Fourierova transformacija | | |
| 21.04.2017. | 13-15 | S | Fourierova transformacija | | |
| 28.04.2017. | 11-13 | P | Teorem o inverziji | | |
| 28.04.2017. | 13-14 | S | 1. kolokvij | | |
| 05.05.2017. | 11-13 | P | Plancherelov teorem | | |
| 05.05.2017. | 13-14 | S | Fourierova transformacija | | |
| 12.05.2017. | 11-13 | P | Parsevalova formula | | |
| 12.05.2017. | 13-14 | S | Fourierova transformacija | | |
| 19.05.2017. | 11-13 | P | Laplaceova transformacija | | |
| 19.05.2017. | 13-14 | S | Laplaceova transformacija | | |
| 26.05.2017. | 11-13 | P | Svojstva Laplaceove transformacije i primjene | | |
| 26.05.2017. | 13-14 | S | Primjene Laplaceove transformacije | | |
| 02.06.2017. | 11-13 | P | Još neke integralne transformacije | | |
| 02.06.2017. | 13-14 | S | 2. kolokvij | | |
| 09.06. | 11-13 | P | Primjene integralnih | | |



Sveučilište u Rijeci • Odjel za matematiku

Radmile Matejčić 2 • 51 000 Rijeka • Hrvatska

T: (051) 584-650 • F: (051) 584-699

<http://www.math.uniri.hr> • e-adresa: math@math.uniri.hr

| | | | | | |
|-------|--|--|----------------|--|--|
| 2017. | | | transformacija | | |
|-------|--|--|----------------|--|--|

P – predavanja

AV – auditorne vježbe

VP – vježbe u praktikumu

MV – metodičke vježbe

S - seminari