

|      |                                  |   |   |   |      |
|------|----------------------------------|---|---|---|------|
| M107 | <b>Metode matematičke fizike</b> | P | S | V | ECTS |
|      |                                  | 3 | 0 | 2 | 7    |

**Cilj predmeta.** Studente upoznati s nekim fundamentalnim jednadžbama mehanike kontinuuma, njihovim svojstvima te osnovnim metodama u njihovom proučavanju i rješavanju.

**Potrebna predznanja.** Funkcije više varijabli, Obične diferencijalne jednadžbe.

**Sadržaj predmeta.**

1. Uvod. Kontinuum i izvodi jednadžbi kontinuuma: provođenje topline, poprečne oscilacije žice. Rubni uvjeti. Rubna, početna i početno-rubna zadaća za parcijalne diferencijalne jednadžbe. Klasifikacija parcijalnih diferencijalnih jednadžbi drugog reda.
2. Jednadžbe ravnoteže kontinuuma. Rubne zadaće za ravnotežu žice. Koncentrirano djelovanje. Greenova funkcija. Varijacijska formulacija i funkcional energije. Varijacijski račun. Metoda konačnih elemenata.
3. Jednadžbe gibanja kontinuuma. Početna zadaća za valnu jednadžbu i jednadžbu provođenja topline. D'Alambertova i Poissonova formula. Početno-rubna zadaća za valnu jednadžbu i jednadžbu provođenja. Fourierova metoda separacije varijabli. Fourierovi redovi. Laplaceova i Poissonova jednadžba. Sturm-Liouvilleova zadaća.

**ISHODI UČENJA**

| R.b. | ISHODI UČENJA  |
|------|--|
| 1.   | Prepoznati neke probleme fizike kontinuuma i modelirati ih (parcijalnim) diferencijalnim jednadžbama.  |
| 2.   | Prepoznati različite vrste rubnih uvjeta te načine kako se oni mogu realizirati.   |
| 3.   | Jasno obrazložiti glavna svojstva i razlike početne, rubne, te početno-rubne zadaće, te pristupe njihovom proučavanju.                                 |
| 4.   | Klasificirati parcijalne diferencijalne jednadžbe drugog reda.   |
| 5.   | Rješavati razne rubne zadaće za ravnotežu kontinuuma.  |
| 6.   | Koristiti osnove varijacijskog računa za rješavanje rubnih zadaća.   |
| 7.   | Rješavati početnu zadaću za valnu jednadžbu pomoću D'Alambertove formule, te početnu zadaću za jednadžbu provođenja topline pomoću Poissonove formule. |
| 8.   | Prepoznati i obrazložiti karakteristična svojstva linearnih jednadžbi.   |
| 9.   | Koristiti metodu separacije varijabli i Fourierove redove za rješavanje linearnih parcijalnih diferencijalnih jednadžbi.                               |
| 10.  | Jasno obrazložiti svoje zaključke stručnjacima i laicima, zasnovano na znanju i argumentima.   |

**POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I  
PROCJENA ISHODA UČENJA**

| ORGANIZACIJA<br>NASTAVNOG<br>PROCESA           | ECTS | ISHOD<br>UČENJA<br>**   | AKTIVNOST<br>STUDENATA*  | METODA<br>PROCJENE                                      | BODOVI |     |
|--|------|-------------------------|--|---|--------|-----|
|  |      |                         |  |   | min    | max |
| Pohađanje<br>predavanja                        | 1    | 1-10                    | Prisutnost na<br>nastavi, rasprava,<br>timski rad i<br>samostalan rad na<br>zadacima | Potpisne liste,<br>praćenje<br>aktivnosti na<br>nastavi | 0      | 4   |
| Provjera znanja<br>(kolokvij/pismeni<br>ispit) | 3    | 1, 2, 5, 6,<br>7, 9, 10 | Priprema za<br>pismenu provjeru<br>znanja  | Provjera točnih<br>odgovora<br>(ocjenjivanje)           | 25     | 48  |
| Završni ispit                                  | 3    | 1-10                    | Ponavljanje<br>gradiva   | Usmeni ispit  | 25     | 48  |
| UKUPNO   | 7    |                         |  |   | 50     | 100 |

**Izvođenje nastave i vrednovanje znanja.** Predavanja i vježbe su obavezne. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Zadovoljavajući rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.

**Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku:** Da

**Osnovna literatura:**

1. I. Aganović, K. Veselić, Jednadžbe matematičke fizike, Školska knjiga, Zagreb, 1985.
2. I. Aganović, K. Veselić, Linearne diferencijalne jednadžbe. Uvod u rubne probleme, Element, Zagreb, 1997.
3. I. Aganović, K. Veselić, Matematički modeli i metode, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku – Odjel za matematiku, Osijek, 2014.

**Dopunska literatura:**

1. E. A. Gonzales-Velasco, Fourier analysis and Boundary Value Problems, Elsevier Science & Technology Books, 1996.