

## SYLLABUS

## 1. Puni naziv nastavnog predmeta:

TOPLOTNE TURBINE I POSTROJENJA

## 2. Skraćeni naziv nastavnog predmeta / šifra:

## 3. Ciklus studija:

I

## 4. Bodovna vrijednost ECTS:

5

## 5. Status nastavnog predmeta:

Obavezni

## 6. Preduslovi za polaganje nastavnog predmeta:

Nema

## 7. Ograničenja pristupa:

Nema

## 8. Trajanje / semest(a)r(i):

I

VIII

## 9. Sedmični broj kontakt sati i ukupno studentsko radno opterećenje na predmetu:

|                                        | Semestar (1) |  | Semestar (2) | (za dvosemestralne predmete) | Opterećenje:<br>(u satima) |
|----------------------------------------|--------------|--|--------------|------------------------------|----------------------------|
|                                        | 5            |  |              |                              |                            |
| 9.1. Predavanja                        | 3            |  |              |                              | Nastava: 56,25             |
| 9.2. Auditorne vježbe                  | 1            |  |              |                              | Individualni rad: 92,58    |
| 9.3. Laboratorijske / praktične vježbe | 1            |  |              |                              | Ukupno: 148,8<br>2         |

## 10. Fakultet:

Mašinski fakultet

## 11. Odsjek / Studijski program :

Energetika i termo-fluidni inženjering

## 12. Nositelj nastavnog programa:

dr.sci. Indira Buljubašić, red.prof.

## 13. Ciljevi nastavnog predmeta:

- Sticanje akademskih znanja i praktičnih vještina iz oblasti toplotnih turbomšina.
- Sticanje akademskih znanja i praktičnih vještina iz oblasti termoeenergetskih sistema i principa rada termoeenergetskih postrojenja.

- Ovladavanje znanjima i osposobljavanje za projektovanje termoeenergetskih postrojenja.

#### 14. Ishodi učenja:

- Sposobnost da se samostalno ili u timu analiziraju problemi u radu postojećih termoeenergetskih postrojenja i njihovih sastavnih elemenata, ponude odgovarajuća rješenja te sagledaju efekti implementiranih mjera.
- Sposobnost da se samostalno ili u timu projektuju nova termoeenergetska postrojenja.

#### 15. Indikativni sadržaj nastavnog predmeta:

Dinamika obrade nastavnih jedinica po sedmicama:

1. Energetski izvori i snabdijevanje energijom, energetska slika svijeta.
2. Pojam i klasifikacija termoeenergetskih postrojenja. Klasifikacija termoelektrana po vrsti goriva i radnog medija.
3. Toplotni bilans i tehnološke šeme TE; stepen iskorištenja; utrošak pare, toplote i goriva na kondenzacionom i toplifikacionom bloku;
4. Elementi toplotnih šema;
5. Podjela, karakteristike i oblast primjene toplotnih turbomašina.
6. Osnovni pojmovi (strujne osnove, sile na obodu radnog kola,ekspanzija pare u mlaznicama)
7. Transformacija energije (akcioni i reakcioni stepeni)
8. Gubici u stepenima toplotnih turbomašina
9. Proračun turbinskog stepena
- 10.Stepen iskorištenja na obodu radnog kola. Proračun lopatica
11. Višestepene parne turbine sa stepenima oduzimanja i oduzimanjem pare za regeneraciju
12. Konstrukcija i proračun čvrstoće elemenata energetskih postrojenja.
13. Puštanje u rad i zaustavljanje elemenata termoeenergetskih postrojenja .
14. Elektrane i okolina. Test sa zadacima.
15. Razvoj održivih tehnologija u energetici.

#### 16. Metode učenja:

Predavanja uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja uz aktivno učešće i diskusije studenata. Izrada zadataka i pripreme za druge zadane aktivnosti u sklopu vježbi. Osim navedenog studentima su na raspolaganju konsultacije sa predmetnim nastavnikom/saradnikom u terminima predavanja/vježbi kao i u određenim terminima konsultacija.

#### 17. Objašnjenje o provjeri znanja:

Predispitne obaveze- U drugom dijelu semestra se radi test iz zadataka kakvi su rađeni na auditornim vježbama, te ukoliko se na testu osvoji najmanje 50% bodova test je položen. Ukoliko se zadaci ne polože na testu, polaganje se vrši u terminu završnog ispita te se predviđeni dio bodova prenosi i boduje u terminu završnog ispita. U sklopu predispitnih obaveza studenti su obavezni izraditi individualni projektni zadatak koji podrazumijeva projektovanje jednog termoeenergetskog postrojenja uz zadane podatke. SeminarSKI rad je potrebno slati asistentu na uvid, koji pomaže savjetovanjima i pregledom i kada je rad završen asistent ga boduje i tada student može seminarSKI izlagati i odbraniti pred profesorom. Da bi se seminarSKI smatrao urađenim student mora dobiti najmanje 50% bodova predviđenih za izradu, te najmanje 50% bodova predviđenih za odbranu. Student takođe može dio bodova osvojiti i na osnovu prisutnosti nastavi i vježbama.

Završni ispit- Ispit se sastoji od dijela u kojem se rade zadaci (ko nije položio na testu) kao i teoretski dio. Položenim se smatra ispit ako je ostvareno minimalno 50% bodova na zadacima te minimalno 50% bodova na teoriji.

Bodovna skala:

| Ocjena     | Opisano                                               | Slovno | Bodovi |
|------------|-------------------------------------------------------|--------|--------|
| 5 (pet)    | Ne zadovoljava minimalne kriterije                    | F, FX  | < 54   |
| 6 (šest)   | Zadovoljava minimalne kriterije                       | E      | 54-64  |
| 7 (sedam)  | Općenito dobar, ali sa značajnim nedostacima          | D      | 65-74  |
| 8 (osam)   | Prosječan, sa primjetnim greškama                     | C      | 75- 84 |
| 9 (devet)  | Iznad prosjeka, sa ponekom greškom                    | B      | 85-94  |
| 10 (deset) | Izuzetan uspjeh bez grešaka ili sa neznatnim greškama | A      | 95-100 |

#### 18. Težinski faktor provjere:

Predispitne obaveze (bodovi):

|                                          |                          |
|------------------------------------------|--------------------------|
| - Prisustvo na predavanjima -            | 2,5                      |
| - Prisustvo na vježbama                  | 2,5                      |
| - Projektni zadatak/seminarski rad       | 20 izrada +10 odbrana=30 |
| -Test sa zadacima                        | 30                       |
| Predispitne obaveze- ukupan broj bodova: | 65                       |
| Završni ispit - ukupan broj bodova       | 35                       |
| UKUPNO:                                  | 100 bodova               |

**19. Obavezna literatura:**

1. Buljubašić I., Osmić M.: Elektrane i okolina, Soreli d.o.o. Tuzla, 2020.
2. Milovanović Z.: Termoenergetska postrojenja-teoretske osnove, Banja Luka, 2011.
3. Milovanović Z.: Termodinamičke i strujne osnove toplotnih turbomašina, Banja Luka, 2010.

**20. Dopunska literatura:**

1. Z.Zavargo: Održive tehnologije, TEMPUS, Novi Sad, 2013.
2. P. Breeze: Power Generation Technologies, Elsevier, 2019.
3. G.Boyle: Renewable Energy- power for a sustainable future, Oxford, (2004) 2012.
4. M.Ebrahimi: Power Generation Technologies- Foundations, Design and Advances, Elsevier, 2023.
5. Y.Zang et.al: Advances in ultra low emission control technologies for coal-fired power plants, Elsevier, 2019.

**21. Internet web reference:**

<https://www.iea.org/>  
[https://commission.europa.eu/topics/energy\\_hr](https://commission.europa.eu/topics/energy_hr)  
<https://www.energy-community.org/>

**22. U primjeni od akademske godine:**

2025/26.

**23. Usvojen na sjednici NNV/UNV:**