**Opći podaci o predmetu**

|  |  |
| --- | --- |
| Naziv predmeta: | Termodinamika i termotehnika |
| Šifra predmeta u ISVU-u: | 38322 |
| Studij i smjer pri kojem se izvodi predmet: | Prehrambena tehnologija |
| Nositelj(i) predmeta: | dr. sc. Nenad Mustapić, prof. v. š. |
| Suradnik pri predmetu: | - |
| ECTS bodovi: | 3.0 |
| Semestar izvođenja predmeta: | 2. |
| Akademska godina: | 2022./2023. |
| Uvjetni predmet polaganja ispita: | nema |
| Nastava se izvodi na stranom jeziku: | - |
| Ciljevi predmeta: | Programom kolegija student usvaja znanja i vještine iz osnova termodinamike i termotehnike. Poznavanje termodinamičkog načina rada niza uređaja i procesa koji se susreću u procesnoj industriji i energetici ubrajaju se u osnovna znanja svakog stručnjaka u procesnoj i prehrambenoj industriji. |

**Ustrojstvo nastave**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vrsta nastave | Broj sati tjedno: | Broj sati semestralno: | Obveze studenata po vrsti nastave: |
| Predavanja: | 2 | 30 | prisustvo na predavanjima – 80% |
| Vježbe (auditorne): | 1 | 15 | prisustvo na vježbama – 80% |
| Vježbe (laboratorijske): |  |  |  |
| Seminarska nastava: |  |  |  |
| Terenska nastava: |  |  |  |
| Ostalo: |  |  |  |
| UKUPNO: | 3 | 45 |  |

**Praćenje rada studenata te povezivanje ishoda učenja i provjere znanja**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Formiranje ocjene tijekom provedbe nastave:  (odrediti ishode učenja – od najmanje 5 do najviše 10 ) | **ISHODI UČENJA**  (Isti ishod učenja ne smije se provjeravati kroz više elemenata formiranja ocjene) | **ELEMENTI FORMIRANJA OCJENE** (prema strukturi ECTS bodova: kolokvij, blic test, praktični radovi, aktivnost studenata, ...) | **BODOVI ELEMENATA OCJENE** |
| **I1:** Poznavati osnove pojmove termodinamike kao što su veličine stanja, rad, toplina i energija radnog fluida. | Pismeni dio ispita.  Usmeni dio ispita. | Prisustvo i aktivnost studenta na nastavi  10 bodova  Pismeni dio ispita  40 bodova  Usmeni dio ispita  50 bodova |
| **I2** Izračunati veličine stanja idealnih plinova i mješevina idealnih plinova. | Pismeni dio ispita.  Usmeni dio ispita. |
| **I3:** Razumjeti ponašanje realnih plinova i para, posebice pri promjeni agregatnih stanja. | Pismeni dio ispita.  Usmeni dio ispita. |
| **I4:** Formulirati zakon održanja energije i mase, te na osnovu toga provesti analizu pojedinih termotehničkih uređaja i njihovih komponenti. | Pismeni dio ispita.  Usmeni dio ispita. |
| **I5:** Razumjeti termodinamički princip rada toplinskih strojeva (desnokretni ciklus) te rashladnih strojeva i dizalica topline (ljevokretni ciklus). | Pismeni dio ispita.  Usmeni dio ispita. |
| Alternativno formiranje konačne ocjene | **ili alternativno formiranje konačne ocjene**:  I1-I6 | | Ukupno: 100 bodova |
| Kompetencije  studenata: | Studenti će steći opće i stručne kompetencije potrebne za korištenje osnovnih znanja iz termodinamike i termotehnike u praktičnim problemima. Na osnovu stečenih kompotencija student će moći kvalitetno i stručno komunicirati sa etručnjacima iz drugih područja pri zajedničkom rješavanju praktičnih projekata. | | |

|  |  |
| --- | --- |
| Uvjeti dobivanja potpisa: | Prisustvovanje predavanjima i vježbama minimalno 80%. |
| Uvjeti za izlazak na ispit: | Potpis. |
| Bodovna skala ocjenjivanja: | Prema Pravilniku o ocjenjivanju Veleučilišta u Karlovcu, članak 9, stavak 5:  90-100 - izvrstan (5) (A)  80-89,9 - vrlo dobar (4) (B)  65-79,9 - dobar (3) (C)  60-64,9 – dovoljan (2) (D)  50-59,9 - dovoljan (2) (E)  0-49,9 – nedovoljan (1) (F) |

**Struktura ECTS bodova predmeta**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Pridijeljena vrijednost ECTS bodova predmetu je odraz opterećenja studenta u procesu usvajanja gradiva. Pri tome su uzeti u obzir sati nastave, relativna težina gradiva, opterećenje pripreme ispita, kao i sva ostala opterećenja kako slijedi: | | | | | |
| **Aktivnost**  **(redovitost)**  **studenata** | **Seminarski rad** | **Esej** | **Prezentacija** | **Kontinuirana provjera znanja**  (Blic testovi) | **Praktični rad** |
| 0,5 |  |  |  |  |  |
| **Samostalna izrada zadatka** | **Projekt** | **Pismeni ispit** (kolokvij) | **Usmeni ispit** | **Ostalo** | |
|  |  | 1 | 1,5 |  | |

**Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tjedan | Tema predavanja i ishodi učenja: | Tema vježbi i ishodi učenja: |
| 1. | Osnovni pojmovi: toplinski sustavi, toplinske veličina stanja, toplinsko stanje sustava, rad, toplina i energija radnog fluida. (I1) | Toplinske veličina stanja, toplinsko stanje sustava- tipični zadaci. (I1) |
| 2. | Zakon održanja mase. (I4) | Zakon održanja mase-tipični zadaci. (I4) |
| 3. | Zakon održanja energije ili prvi glavni stavak termodinamike. (I4) | Zakon održanja energije ili prvi glavni stavak termodinamike-tipični zadaci. (I4) |
| 4. | Idealni plinovi i njihove karakteristike. (I2) | Idealni plinovi –tipični zadaci. (I2) |
| 5. | Ponašanje mješavine idealnih plinova– Daltonov zakon. (I2) | Mješavine idealnih plinova, Daltonov zakon- tipični zadaci. (I2) |
| 6. | Karakteristične promjene veličine stanja. (I2) | Karakteristične promjene veličine stanja- tipični zadaci. (I2) |
| 7. | Termodinamički ciklusi (ljevokretni i desnokretni)– termodinamički princip rada. (I5) | Karakteristične promjene veličine stanja- tipični zadaci. (I2) |
| 8. | Karakteristčni termodinamički ciklusi-radni fluid idealni plin (Carnotov ciklus, Otto ciklus, Dizel ciklus). (I2)(I5) | Karakteristčni termodinamički ciklusi-radni fluid idealni plin (Carnotov ciklus, Otto ciklus, Dizel ciklus)-tipični zadaci. (I2)(I5) |
| 9. | Karakteristčni termodinamički ciklusi-radni fluid idealni plin (Joulov ciklus, Dizel ciklus). (I2)(I5) | Karakteristčni termodinamički ciklusi-radni fluid idealni plin (Joulov ciklus, Dizel ciklus)-tipični zadaci. (I2)(I5) |
| 10. | Realni plinovi i pare-termodinamičke osnove. (I3) | Realni plinovi i pare-tipični zadaci. (I3) |
| 11. | Ciklus parne turnine– termodinamičke osnove. (I3)(I5) | Ciklus parne turnine– tipični zadaci. (I3)(I5) |
| 12. | Kogeneracijska i trigeneracijska postrojenja. (I5) | Kogeneracijska i trigeneracijska postrojenja-tipični zadaci. (I5) |
| 13. | Osnove izmjenjivača topline. (I4) | Osnove izmjenjivača topline-tipični zadaci. (I4) |
| 14. | Osnove rashladnih sustava i toplinskih pumpi. (I3)(I5) | Osnove rashladnih sustava i toplinskih pumpi-tipični zadaci. (I3)(I5) |
| 15. | Osnove klimatizacije. (I4) | Osnove klimatizacije-tipični zadaci. (I4) |

**Literatura**

|  |
| --- |
| LITERATURA (osnovna / dopunska): |
| Osnovna: A. Galović, Termodinamika I, FSB, Zagreb, 1987.  A. Galović, Termodinamika II , FSB, Zagreb, 1997.  Dopunska: R.Budin, A. Mihelić-Bogdanić, Osnove tehničke termodinamike, Školska knjiga, Zagreb, 2002.  Galović, M. Tadić, B. Halasz Zbirka zadataka iz nauke o toplini I, SNL, Zagreb, 1988. |

**Ispitni rokovi u akad. godini: 2022./2023.**

|  |  |
| --- | --- |
| Ispitni rokovi: | Sukladno planu ispitnih rokova definiranog u radnom kalendaru Veleučilišta u Karlovcu za tekuću akademsku godinu. |

**Kontakt informacije**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Nastavnik | dr. sc. Nenad Mustapić, prof. v. š. |
| e-mail: | nenad.mustapic@vuka.hr |
| Vrijeme i mjesto održavanja konzultacija: | Srijeda, 15:00 - 16:00; Ivana Meštrovića 10, kabinet 119 |
| 2. Nastavnik |  |
| e-mail: |  |
| Vrijeme i mjesto održavanja konzultacija: |  |