

## **KATALOG ZNANJA**

### **1. IME PREDMETA**

**ENERGETIKA**

### **2. SPLOŠNI CILJI**

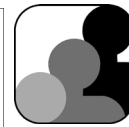
Splošni cilji predmeta so:

- razvijanje ekološke zavesti pri pridobivanju in porabi energije;
- razvijanje odnosa do varčne rabe energije;
- spoznati možnosti in načine proizvodnje energije v Sloveniji in svetu;
- razvijanje sposobnosti za uporabo sodobnih metod in sredstev na področju energetike;
- usposabljanje za spremljanje razvoja znanja;
- navajanje na uporabo informacijske tehnologije;
- navajanje na timsko delo;
- razvijanje sposobnosti sprejemanja odločitev;
- ustvarjanje potrebe po identificiranju s stroko in s podjetjem.

### **3. PREDMETNO SPECIFIČNE KOMPETENCE**

V predmetu si študenti poleg generičnih pridobijo naslednje kompetence:

- usposobiti za uporabo temeljnih principov termodinamike v energetiki;
- poznati delovanje energetskega stroja in naprave;
- načrtovati energetske stroje in naprave;
- načrtovati enostavne energetske sisteme in poznati delovanje zahtevnejših energetskega sistemov;
- poznati in uporabljati načine varčnega in ekološko sprejemljivega pridobivanja in porabe energije;
- usposobiti za razvoj in uporabo sistemov za obnovljive vire energije.



## 4. OPERATIVNI CILJI

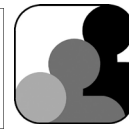
INFORMATIVNI CILJI	FORMATIVNI CILJI
Študent:	Študent:
<b>1. Termodinamika</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• našteje in opredeli vrste energij;</li> <li>• pozna osnovne veličine stanja;</li> <li>• zapiše in razloži plinske zakone in plinsko enačbo za idealne pline;</li> <li>• definira pojme: volumensko delo, notranja energija, toplota in specifična toplotna kapaciteta;</li> <li>• razloži razliko med specifično toploto trdnin in specifično toploto plinov;</li> <li>• nariše in razloži delovni diagram (p–V diagram);</li> <li>• definira in pojasni pojma entalpija in entropija;</li> <li>• nariše in razloži toplotni diagram (T-s diagram);</li> <li>• zapiše in pojasni prvi glavni zakon termodinamike - energijski zakon;</li> <li>• pozna Daltonov zakon za zmesi plinov;</li> <li>• pojasni vpliv temperature na pline, tekočine in trdine;</li> <li>• pojasni pojem krožnega procesa (delovni in hladilni procesi);</li> <li>• definira izkoristek krožnega procesa;</li> <li>• pozna pomen Carnotovega krožnega procesa;</li> <li>• pozna osnovne delovne procese za batne stroje (motorje z notranjim zgorevanjem in batne stroje);</li> <li>• z diagramom razloži delovanje kompresorjev;</li> <li>• pozna princip hladilnega procesa;</li> <li>• definira in razloži hladilno in grelna število hladilnih krožnih procesov;</li> <li>• razloži delovanje parnih procesov (delovnih in hladilnih);</li> <li>• obravnava delovni krožni proces z vodo in vodno paro;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definira osnovne veličine stanja in njihove enote in zna pretvarjati enote;</li> <li>• izračuna veličine stanja in molske veličine stanja idealnih plinov;</li> <li>• izračuna količino toplote za segrevanje neke snovi;</li> <li>• izračuna spremembo volumna tekočine in dimenzij trdnih teles zaradi spremembe temperature;</li> <li>• izračuna zmesno temperaturo;</li> <li>• razloži in z diagramom prikaže volumensko in tehnično delo;</li> <li>• izračuna volumensko delo z enačbo in z numerično integracijo;</li> <li>• skicira in z enačbami obravnava delovni in toplotni diagram različnih krožnih procesov;</li> <li>• definira izkoristek krožnih procesov ter hladilno in grelna število hladilnih procesov;</li> <li>• izračuna izkoristek različnih krožnih procesov za batne stroje;</li> <li>• izračuna količino toplote za segrevanje vode, uparjanje in pregrevanje pare pri konstantnem tlaku;</li> <li>• definira in izračuna izkoristek enostavnega parnega krožnega procesa;</li> <li>• izračuna potrebno količino zraka za zgorevanje goriva;</li> <li>• izračuna količino CO<sub>2</sub> pri zgorevanju goriv;</li> <li>• pojasni spodnjo in zgornjo kalorično vrednost goriv;</li> <li>• definira in razloži pomen razmernika zraka pri različnih pečeh;</li> <li>• definira vlažnost in relativno vlažnost zraka;</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• pozna vire toplote in njihovo sestavo ter energijsko vrednost;</li> <li>• spozna zgorevanje goriv in analizo vplivov na okolje;</li> <li>• spozna pomen eksergijske analize procesov;</li> <li>• opredeli vlažnost in relativno vlažnost zraka;</li> <li>• pozna spremembe stanja vlažnega zraka v h-x diagramu (mešanje tokov vlažnega zraka, segrevanje in hlajenje ter vlaženje zraka) kot osnovo klimatizacije.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• izračuna maso vode v dani količini vlažnega zraka;</li> <li>• zna prikazati in obravnavati osnovne spremembe stanja zraka v h-x diagramu;</li> <li>• uporabi računalniški program za analizo sprememb stanja vlažnega zraka v klima napravah;</li> <li>• zna uporabljati različne tabele in diagrame;</li> </ul>
<p><b>2. Energetske stroji in naprave</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• pozna grafične simbole komponent energetskih strojev in naprav;</li> <li>• pozna delovanje batnih strojev (motorji z notranjim zgorevanjem, batni kompresorji);</li> <li>• pozna delovanje turbinskih strojev (vodne, parne in plinske turbine, turbokompresorji);</li> <li>• razloži princip delovanja prenosnikov toplote;</li> <li>• razloži delovanje hladilnih stolpov;</li> <li>• analizira princip delovanja hladilnih naprav;</li> <li>• pozna vrste in delovanje kotlov;</li> <li>• pozna vrste in principe delovanja črpalk;</li> <li>• pojasni princip delovanja toplotnih črpalk.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• razloži delovanje štiriktaktnega in dvotaktnega motorja;</li> <li>• pojasni pomen in razliko med eno in večstopenjsko kompresijo;</li> <li>• razloži princip delovanja različnih turbinskih strojev;</li> <li>• z diagrami pojasni in z enačbo zapiše osnovni princip prenosa toplote pri prenosnikih toplote;</li> <li>• izvede meritve veličin prenosa toplote na rekuperativnem prenosniku;</li> <li>• pojasni princip delovanja hladilnih stolpov;</li> <li>• razloži delovanje kompresorskega hladilnega sistema;</li> <li>• razloži delovanje parnih kotlov;</li> <li>• analizira vrste in princip delovanja črpalk;</li> <li>• definira sesalno in tlačno višino črpalk in tlačne izgube pri delovanju črpalk.</li> </ul>
<p><b>3. Energetski sistemi</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• pozna osnove energetike v Sloveniji in v svetu;</li> <li>• razloži delovanje termoelektrarne in plinske elektrarne;</li> <li>• zna določiti približno vrednost izkoristka energetskega postrojenja;</li> <li>• spozna principe delovanja jedrskih elektrarn in problematiko jedrskih odpadkov;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• navede sisteme za proizvodnjo električne energije v Sloveniji in okvirne podatke o proizvodnji in porabi;</li> <li>• razloži delovanje parnega in plinskega postrojenja;</li> <li>• izračuna približno vrednost izkoristka in porabe goriva termoelektrarne;</li> <li>• razloži razliko med elektrarno in toplarno ter primerja izkoristka;</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• pozna načine in pomen sproizvodnje električne in toplotne energije;</li> <li>• spozna vrste in principe delovanja vodnih elektrarn.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• navede in razloži možnosti sproizvodnje električne energije in toplote;</li> <li>• pozna princip delovanja in vrste hidroelektrarn;</li> <li>• izračuna moč vodnega toka in vodne turbine.</li> </ul>
<p><b>4. Ogrevanje, hlajenje in klimatizacija</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• pozna parametre bivalnega okolja;</li> <li>• pozna osnovne principe prenosa toplote (prevod, prestop in prehod toplote);</li> <li>• zna določiti prehodnost toplote in pozna pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah;</li> <li>• pozna in izbere izolacijske materiale;</li> <li>• zna določiti izgube toplote v zgradbah in energetsko število;</li> <li>• pozna osnovne vrste in principe delovanja ogrevalnih sistemov;</li> <li>• spozna dimenzioniranje ogrevalnega sistema;</li> <li>• spozna pomen in vlogo klima naprav v industrijskih procesih;</li> <li>• razloži principe delovanja klimatskih naprav (posebno regeneracijo in rekuperacijo);</li> <li>• spozna načine krmiljenja in regulacije ogrevalnih in klimatizacijskih naprav.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• razloži delovanje s simboli narisanih energetskih sistemov;</li> <li>• izračuna toplotne izgube objekta in dimenzionira ogrevalni sistem;</li> <li>• izračuna in analizira energetsko število za izbrani objekt;</li> <li>• razloži delovanje kotla za centralno ogrevanje z vidika zgorevanja in izrabe toplote;</li> <li>• izvede meritve in analizo dimnih plinov pri kotlu za centralno ogrevanje;</li> <li>• uporabi h-x diagram in določi parametre enostavne klima naprave;</li> <li>• nariše shemo in razloži načine pridobivanja toplote s toplotno črpalko;</li> <li>• izvede meritve veličin prenosa toplote za toplotno črpalko;</li> <li>• izračuna grelno število toplotne črpalke in analizira prihranek energije;</li> <li>• nariše shemo in predstavi načine klimatizacije zgradb;</li> <li>• izdelava enostavnejši načrt klimatizacije.</li> </ul>
<p><b>5. Obnovljivi viri energije</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• pozna možnosti in načine ogrevanja z obnovljivimi viri energije;</li> <li>• pozna pomen in način delovanja sončnih sprejemnikov toplote in sončnih celic;</li> <li>• spozna načine pridobivanja in uporabo bioplina;</li> <li>• analizira možnosti pridobivanja toplote v kotlih na biomaso;</li> <li>• pozna principe in načine delovanja toplotnih črpalk;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dimenzionira sončne sprejemnike toplote;</li> <li>• nariše načrt kombiniranega ogrevalnega sistema;</li> <li>• pojasni delovanje sončnih celic;</li> <li>• primerja načine pridobivanja bioplina;</li> <li>• dimenzionira in izbere toplotno črpalko za stanovanjsko hišo;</li> <li>• razloži delovanje in primerja kotle na biomaso;</li> <li>• presoja pomen in način uporabe vetrnih elektrarn in elektrarn na plimo in oseko;</li> </ul>



- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• pozna načine ogrevanja z obnovljivimi viri energije;</li><li>• se seznani z delovanjem vetrnih elektrarn, elektrarn na plimo in oseko ter sončnih elektrarn.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• pojasni delovanje vetrnih in sončnih elektrarn.</li></ul> |
|--|---|

## **5. OBVEZNOSTI ŠTUDENTOV OZIROMA POSEBNOSTI V IZVEDBI**

Število kontaktnih ur: 96 (48 ur predavanj, 24 ur seminarskih vaj, 24 ur laboratorijskih vaj).

Število ur samostojnega dela študenta: 114 (študij literature in gradiv, študija primerov in reševanje nalog, izdelava poročil).

Obvezna je 80 % prisotnost na vajah, izdelana in pozitivno ocenjena poročila iz vaj in opravljen pisni izpit, ki je lahko opravljen tudi z delnimi izpiti.