**OBRAZOVNI SEKTOR: STROJARSTVO, BRODOGRADNJA I METALURGIJA**

**KVALIFIKACIJA/ZANIMANJE: TEHNIČAR ZA ENERGETIKU**

**RAZRED: PRVI**

**PREPORUKE ZA REALIZACIJU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TEMA / AKTIVNOST****(broj i naziv)** | **ISHODI UČENJA/NASTAVNI SADRŽAJI** | **NASTAVNI PREDMET/I** | **OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA** |
|
| **T1 - Zaštita na radu, zaštita okoliša** | - razlikovati mjere zaštite premaodređenim proizvodnim, - primjenjivati mjere zaštite na radu u skladu s određenim proizvodnim procesima,- koristiti zaštitnu opremu prema pravilima zaštite na radu i rada na siguran način,- primjenjivati mjere zaštite u slučaju povrede na radnome mjestu,- navesti bitne propise za sprečavanje požara, te prepoznati protupožarne aparate,- primijeniti važeće propise o zaštiti okolišau industrijskoj djelatnost,- razvrstati otpad prema važećoj klasifikaciji. | Tehnička mehanikaTehnički materijaliObrada materijala | * zdr B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima
* zdr B.4.2.C Razvija osobne potencijale i socijalne uloge
* zdr C.4.1.B Procjenjuje i predviđa opasnosti kojima je izložen s naglaskom na opasnosti koje su karakteristične za mlade
* osr B.4.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora
* osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu
* osr B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje
* ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju
* zdr B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.
 |
| **T2 - Osnove metalografije** | - nabrojati tehničke materijale u strojarstvu i opisati njihov značaj i svojstva.- analizirati sastav zemljine kore,- otkriti nalazište tehničkih materijala i objasniti postupak dobivanja. | Tehnički materijaliObrada materijalaKemijaGeografija | * ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.
* osr. B.4.2. Suradnički uči i radi u timu.
* osr. B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje
* uku A.4/5.3. Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje i različitim područjima učenja.
* pod A.4.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja.
* pod A.4.2. Snalazi se s neizvjesnošću i rizicima koje donosi.
* zdr. B.4.1.B. Odabire primjerene odnose i komunikaciju.
* zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima
 |
| **T3 - Standardi za izradu crteža** | - nabrojati standarde- opisati standarde- razlikovati standarde- ustanoviti prednosti pravilne primjene ISO norme- usporediti razne oblike crta i formata papira- primijeniti i odabrati idealno mjerilo za zadani crtež- pravilno primijeniti standard kotiranja- konstruirati jednostavni tehnički crtež- upoznati se s izradom tehničke dokumentacije odnosno procesa proizvodnje na način da konstruira tehnički crtež pomoću kojeg majstoru prikazuje zadani predmet  | Tehničko crtanjeMatematikaObrada materijalaFizika | * ukuA.4/5.3.Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja.
* ukuA.4/5.2.Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja
* ukuA.4/5.4.Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.
* ukuB.4/5.1.Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje
* osrA 4.3.Razvija osobne potencijale
* osrB 4.2.Suradnički uči i radi u timu
* osrB 4.3.Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.
* zdr B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.
 |
| **T4 - Teorijske osnove obrade odvajanjem čestica** | - navesti osnovne principe i postupke obrade odvajanjem čestica- navesti osnovne kutove i značajke reznog alata - navesti oblike odvojenih čestica i uvjeti njihovog nastajanja- objasniti i prepoznati razvoj topline kod odvajanja čestica-navesti vrste hlađenja i podmazivanja kod odvajanja čestica- navesti i prepoznati materijale za izradu reznih alata- navesti i prepoznati režime rada | Obrada materijalaTehnička mehanikaTehnički materijali | * ukuA.4/5.3.Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja.
* ukuA.4/5.2.Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja
* ukuA.4/5.4.Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.
* ukuB.4/5.1.Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje
* osrA 4.3.Razvija osobne potencijale
* osrB 4.2.Suradnički uči i radi u timu
* osrB 4.3.Preuzima odgovornost za svoje ponašanje,
* zdr B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju,
 |
| **T5 - Ručna obrada odvajanjem čestica** | - navesti rezne alate koji se koriste kod ručne obrade odvajanjem čestica- izvesti ručnu obradu sječenja- izvesti ručnu obradu piljenja- izvesti ručnu obradu piljenja- izvesti ručnu obradu turpijanja- izvesti ručnu obradu bušenja- izvesti ručnu obradu grecanja- izraditi navoj ručnom obradom | Obrada materijalaTehnička mehanikaTehnički materijali | * ukuA.4/5.3.Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja.
* ukuA.4/5.2.Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja
* ukuA.4/5.4.Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.
* ukuB.4/5.1.Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje
* osrA 4.3.Razvija osobne potencijale
* osrB 4.2.Suradnički uči i radi u timu
* osrB 4.3.Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.
* zdr B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.
 |
| **T6 - Težište** | - opisati težište sastavljenih dužina- opisati težište jednostavnih, sastavljenih i oslabljenih ploha- izreći Pappus-Guldinova pravila- objasniti vrste ravnoteže- objasniti statičku stabilnost | Tehnička mehanikaFizikaMatematikaTehničko crtanje | * ukuA.4/5.3.Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja.
* ukuA.4/5.2.Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja
* ukuA.4/5.4.Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.
* ukuB.4/5.1.Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje
* osrA 4.3.Razvija osobne potencijale
* osrB 4.2.Suradnički uči i radi u timu
* osrB 4.3.Preuzima odgovornost za svoje ponašanje,
* zdr B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.
 |

**OBRAZOVNI SEKTOR: STROJARSTVO, BRODOGRADNJA I METALURGIJA**

**KVALIFIKACIJA/ZANIMANJE: TEHNIČAR ZA ENERGETIKU**

**RAZRED: DRUGI**

**PREPORUKE ZA REALIZACIJU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TEMA / AKTIVNOST****(broj i naziv)** | **ISHODI UČENJA/NASTAVNI SADRŽAJI** | **NASTAVNI PREDMET/I** | **OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA** |
|
| **T1 - Vijčani spoj** | - nabrojati različite vrste vijaka i nabrojati područje primjene- napraviti proračun vijčanog spoja- na osnovu proračuna napraviti tehničke crteže- na osnovu vlastitih tehničkih crteža na radioničkim vježbama izraditi vijčani spoj | Elementi strojevaTehničko crtanjeTehnička mehanikaRadioničke vježbe i praktikum | * ukuA.4/5.3.Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja.
* ukuA.4/5.2.Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja
* ukuA.4/5.4.Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.
* ukuB.4/5.1.Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje
* osrA 4.3.Razvija osobne potencijale
* osrB 4.2.Suradnički uči i radi u timu
* osrB 4.3.Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.
* zdr B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju
 |
| **T2 - Zavareni spoj** | - nabrojati osnovne dijelove zavara i područje primjene zavara- nabrojati osnovne postupke zavarivanja- nabrojati vrste zavara- napraviti proračun zavarenog spoja- na osnovu proračuna napraviti tehničke crteže | Elementi strojevaTehničko crtanjeTehnički materijaliRadioničke vježbe i praktikum | * ukuA.4/5.3.Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja.
* ukuA.4/5.2.Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja
* ukuA.4/5.4.Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.
* ukuB.4/5.1.Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje
* osrA 4.3.Razvija osobne potencijale
* osrB 4.2.Suradnički uči i radi u timu
* osrB 4.3.Preuzima odgovornost za svoje ponašanje
* zdr B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.
 |
| **T3 - Uvod u kinematiku** | - identificirati osnovne kinematičke pojmove- objasniti vrste pravocrtnih gibanja- objasniti vrste kružnih gibanja- odrediti brzine točaka štapa (krutog tijela)- odrediti akceleraciju točaka štapa (krutog tijela)- primijeniti kinematiku klipnog mehanizma | Tehnička mehanika,Fizika,Matematika,Tehničko crtanje,Radioničke vježbe i praktikum | * ukuA.4/5.3.Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja.
* ukuA.4/5.2.Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja
* ukuA.4/5.4.Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.
* ukuB.4/5.1.Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje
* osrA 4.3.Razvija osobne potencijale
* osrB 4.2.Suradnički uči i radi u timu
* osrB 4.3.Preuzima odgovornost za svoje ponašanje,
* zdr B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.
 |
| **T4 - Dinamika krutog tijela** | - opisati dinamički moment inercije- objasniti Steinerov poučak za određivanje momenta tromosti- opisati radijus inercije i reduciranu masu- iskazati glavnu dinamičku jednadžbu rotirajućeg tijela- objasniti mehanički rad i energiju rotirajućeg tijela- objasniti snagu pri rotacijskom gibanju | Tehnička mehanika,Fizika,Matematika,Tehničko crtanje,Radioničke vježbe i praktikum | * ukuA.4/5.3.Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja.
* ukuA.4/5.2.Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja
* ukuA.4/5.4.Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.
* ukuB.4/5.1.Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje
* osrA 4.3.Razvija osobne potencijale
* osrB 4.2.Suradnički uči i radi u timu
* osrB 4.3.Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.
* zdr B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.
 |
| **T5 - Hidraulička presa/ A1-izrada simulacije procesa na računalu A2-slaganje i povezivanje hidrauličkih didaktičkih elemenata na radnoj ploči A3- mjere sigurnosti, provjera funkcionalnosti sklopa i otklanjanje zastoja, A4-mjerenje tlaka, izračun protoka, opterećenja, rada i snage,** | - istražiti pojam tlaka i protoka- pretvarati mjerne jedinice za tlak i protok- prema priloženoj shemi upravljanja radom prese, analizirati ugrađene elemente i razvrstavati ih prema njihovoj ulozi u sklopu- izraditi shemu na simulatoru i provjeravati njenu funkcionalnost- sastaviti didaktičke elemente prema priloženoj shemi upravljanja.- provjeriti ostvarene spojeve elemenata i cjevovoda te raspravljati o opasnostima u radu hidrauličke prese- očitati vrijednosti na manometru i mjeriti vrijeme ispunjavanja cilindra- izračunati opterećenje na klipnjači, protok, izvršeni rad i snagu | Hidraulika i pneumatika,Matematika, Informatika, Fizika, Tehnička mehanika, Elementi strojeva, Radioničke vježbe i praktikum | * osr A.5.3. Razvija svoje potencijale.
* osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.
* ikt D.5.2. Učenik samostalno predlaže moguća i primjenjiva rješenja složenih problema s pomoću IKT-a.
* pod B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima.
* zdr C.5.3.B Opisuje najčešće profesionalne rizike za zdravlje.
* uku A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora
* uku D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.
* zdr B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.
 |
| **T6 - Tolerancije i dosjedi** | - izraditi tehnologiju izrade nekog spoja- istražiti potrebnu kakvoću spoja- skicirati-grafički prikazati spoj- pripremiti uzorke za labavi i čvrsti dosjed- prezentirati projekt- razlikovati pojedine kvalitete tolerancije, analizirati odnos cijene i kvalitete izrade spoja- procijeniti i izabrati način izrade | Tehničko crtanje,Matematika, Tehnička mehanika, Elementi strojeva, Radioničke vježbe i praktikum | * zdr B.4.2.C Razvija svoje potencijale.
* zdr.B.4.1.B. razvija tolerantan odnos prema drugim učenicima
* ikt C.4.1. Učenik samostalno predlaže moguća i primjenjiva rješenja složenih problema
* pod B.5.2 Planira i upravlja aktivnostima.
* ikt D.5.2. Učenik samostalno predlaže moguća i primjenjiva rješenja složenih problema i traži nove informacije iz različitih izvora
* osr B.4.1.AUčenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, suradnički uči i radi u timu
* zdr B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju
 |

**OBRAZOVNI SEKTOR: STROJARSTVO, BRODOGRADNJA I METALURGIJA**

**KVALIFIKACIJA/ZANIMANJE: TEHNIČAR ZA ENERGETIKU**

**RAZRED: TREĆI**

**PREPORUKE ZA REALIZACIJU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TEMA / AKTIVNOST****(broj i naziv)** | **ISHODI UČENJA/NASTAVNI SADRŽAJI** | **NASTAVNI PREDMET/I** | **OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA** |
|
| **T1 - Zupčasti prijenos** | - nabrojati različite vrste zupčastih prijenosa i nabrojati područje primjene- napraviti proračun jednostavnog zupčastog prijenosa- na osnovu proračuna napraviti tehničke crteže- na osnovu vlastitih tehničkih crteža na radioničkim vježbama izraditi zupčasti prijenos | Elementi strojeva,Matematika,Radioničke vježbe i praktikum | * ukuA.4/5.3.Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja.
* ukuA.4/5.2.Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja
* ukuA.4/5.4.Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.
* ukuB.4/5.1.Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje
* osrA 4.3.Razvija osobne potencijale
* osrB 4.2.Suradnički uči i radi u timu
* osrB 4.3.Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.
* zdr B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju
 |
| **T2 - Remenski prijenos** | - nabrojati osnovne dijelove remenskog prijenosa i područje primjene - nabrojati prednosti i nedostatke remenskog prijenosa- nabrojati osnovne vrste remena- nabrojati osnovne vrste remenica- napraviti proračun remenskog prijenosa- na osnovu proračuna napraviti tehničke crteže | Elementi strojeva,MatematikaRadioničke vježbe i praktikum | * ukuA.4/5.3.Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja.
* ukuA.4/5.2.Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja
* ukuA.4/5.4.Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.
* ukuB.4/5.1.Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje
* osrA 4.3.Razvija osobne potencijale
* osrB 4.2.Suradnički uči i radi u timu
* osrB 4.3.Preuzima odgovornost za svoje ponašanje,
* zdr B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju
 |
| **T3 - Transformatori** | - definirati transformator. - opisati njegovu namjenu.- skicirati i opisati princip rada.- definirati prijenosni omjer. Usporediti odnos napona, struje i broja zavoja. - nabrojati pojedine dijelove transformatora i opisati njihovu namjenu.- nabrojati vrste transformatora, opisati pojedinu vrstu i povezati s primjerima gdje se koristi.- spojiti transformator i mjerne instrumente.- izvesti pokus praznog hoda i kratkog spoja. | Elektrotehnika,Matematika,Radioničke vježbe i praktikum | * osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.
* osr C.5.2. Preuzima odgovornost za pridržavanje zakonskih propisa te društvenih pravila i normi
* pod A.5.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja.
* pod A.5.2. Snalazi se s neizvjesnošću i rizicima koje donosi.
* uku C.4/5.1. Učenik može objasniti vrijednost učenja za svoj život.
* uku C.4/5.3. Učenik iskazuje interes za različita područja, preuzima odgovornost za svoje učenje i ustraje u učenju.
* uku C.4/5.4. Učenik se koristi ugodnim emocijama i raspoloženjima tako da potiču učenje i kontrolira neugodne emocije i raspoloženja tako da ga ne ometaju u učenju.
* uku D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.
* zdr B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju
 |
| **T4- Klipna pumpa /mjerenje protoka i izračun protoka, opterećenja, rada i snage,** | - istražiti pojam tlaka i protoka- pretvarati mjerne jedinice za tlak i protok- prema priloženoj shemi upravljati radom pompe, analizirati ugrađene elemente i razvrstavati ih prema njihovoj ulozi u sklopu- raspravljati o opasnostima u radu hidrauličke pumpe- izračunati opterećenje na klipnjači, protok, izvršeni rad i snagu | Matematika, Elementi strojeva, Termodinamika,Radioničke vježbe i praktikum. | * osr A.5.3. Razvija svoje potencijale.
* osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.
* ikt D.5.2. Učenik samostalno predlaže moguća i primjenjiva rješenja složenih problema s pomoću IKT-a.
* pod B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima.
* zdr C.5.3.B Opisuje najčešće profesionalne rizike za zdravlje.
* uku A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora
* uku D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.
* zdr B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju
 |
| **T5- Osnovni OIE** | - prepoznati svrhu korištenja obnovljivih izvora energije i potrebu podizanja energetske učinkovitosti - protumačiti mogućnosti korištenja sunčevih fotonaponskih i toplinskih sustava - objasniti mogućnosti korištenja geotermalne energije i dizalica topline - interpretirati mogućnosti korištenja energije biomase- spojiti fotonaponsku ploču sa mjernim instrumentima i mjeriti pri različitim insolacijama,- pustiti u pogon solarni toplinski sustav i mjeriti temperature pri različitim azimutima,- pustiti u pogon dizalicu topline i mjeriti temperature na polazu i povratu | Elektrotehnika, Elementi strojeva,Obnovljivi izvori energije,Termodinamika,Radioničke vježbe i praktikum. | * osr A.5.3. Razvija svoje potencijale.
* osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.
* ikt D.5.2. Učenik samostalno predlaže moguća i primjenjiva rješenja složenih problema s pomoću IKT-a.
* pod B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima.
* zdr C.5.3.B Opisuje najčešće profesionalne rizike za zdravlje.
* uku A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora
* uku D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.
* zdr B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju
 |
| **T6 - Zakoni idealnog plina**  | - opisati osnovne veličine stanja i toplinsko širenje krutih tijela i fluida - analizirati jednadžbe stanja idealnih plinova- primjenjivati jednadžbe izobarne, izotermne i izohorne promjene stanja idealnih plinova- skicirati dijagrame promjene stanja idealnih plinova- rješavati numeričke zadatke primjene jednadžbi stanja idealnih plinova u strojarstvu | Matematika, Elementi strojeva, Termodinamika,Radioničke vježbe i praktikum. | * uku D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.
* uku B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.
* ikt C 4. 3. Učenik samostalno kritički procjenjuje proces, izvore i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije.
* ikt D 4. 3. Učenik  predočava, stvara i dijeli ideje i sadržaje o složenoj temi s pomoću IKT-a.
* osr B 4.2. Suradnički uči i radi u timu
* pod B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima.
 |
| **T7 – Glavni stavci termodinamike** | - povezivati toplinu i rad s promjenom unutarnje energije na praktičnim primjerima, - tumačiti I. i II. zakon termodinamike,- opisati osnovne termodinamičke cikluse kružnih procesa,- razlikovati vrstu i izvedbu toplinskih strojeva i uređaja,- analizirati I računati korisnost kružnih procesa | Toplovodni i parni kotlovi,Matematika, Elementi strojeva, Termodinamika,Radioničke vježbe i praktikum. | * uku D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.
* uku B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.
* ikt C 4. 3. Učenik samostalno kritički procjenjuje proces, izvore i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije.
* ikt D 4. 3. Učenik  predočava, stvara i dijeli ideje i sadržaje o složenoj temi s pomoću IKT-a.
* osr B 4.2. Suradnički uči i radi u timu
* pod B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima.
 |

**OBRAZOVNI SEKTOR: STROJARSTVO, BRODOGRADNJA I METALURGIJA**

**KVALIFIKACIJA/ZANIMANJE: TEHNIČAR ZA ENERGETIKU**

**RAZRED: ČETVRTI**

**PREPORUKE ZA REALIZACIJU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TEMA / AKTIVNOST****(broj i naziv)** | **ISHODI UČENJA/NASTAVNI SADRŽAJI** | **NASTAVNI PREDMET/I** | **OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA** |
|
| **T1 - Uređaji i instalacije za grijanja** | - nabrojati vrste grijanja- nabrojati vrste kotlova- opisati zadatak kotlova- razlikovati vrste grijaćih tijela- dati primjer primjene grijaćih tijela- opisati prijenos topline kod svakog grijaćeg tijela- ustanoviti sličnost ili razliku kod svakog grijaćeg tijela- nabrojati glave dijelove armature- proračunati osnovne gubitke topline | Toplinski uređaji i instalacije,Obnovljivi izvori energijeMatematika,Radioničke vježbe i praktikum | * uku D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.
* uku B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.
* ikt C 4. 3. Učenik samostalno kritički procjenjuje proces, izvore i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije.
* ikt D 4. 3. Učenik  predočava, stvara i dijeli ideje i sadržaje o složenoj temi s pomoću IKT-a.
* osr B 4.2. Suradnički uči i radi u timu
* pod B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima.
 |
| **T2 – Uređaji za ventilaciju i klimatizaciju** | - nabrojati vrste ventilacije- nabroj vrste klimatizacije- objasniti princip rada ventilacije i klimatizacije- objasniti princip rada hladnjaka- nabrojati plinove koji se koriste u klimatizaciji i njihov utjecaj na okoliš- spojiti klima uređaj na uređaj za punjenje i pražnjenje plina,- znati korake u održavanju sustava klimatizacije- prepoznati mjesta izvora opasnosti te primjeriti mjere za zaštitu na radu i zaštitu okoliša. | Toplinski uređaji i instalacije,Obnovljivi izvori energije,Radioničke vježbe i praktikum | * uku D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.
* uku B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.
* ikt C 4. 3. Učenik samostalno kritički procjenjuje proces, izvore i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije.
* ikt D 4. 3. Učenik  predočava, stvara i dijeli ideje i sadržaje o složenoj temi s pomoću IKT-a.
* osr B 4.2. Suradnički uči i radi u timu
* pod B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima.
 |
| **T3- Osnovni OIE** | - prepoznati svrhu korištenja obnovljivih izvora energije i potrebu podizanja energetske učinkovitosti - opisati mogućnosti korištenja vjetroelektrana - navesti mogućnosti korištenja malih hidroelektrana - pustiti u pogon maketu vjetroelektrane struje pri različitim parametrima brzine i smjera strujanja vjetra,- pustiti u pogon maketu male hidroelektrane i mjeriti struju pri različitim protocima i visinama pada. | Obnovljivi izvori energije,Radioničke vježbe i praktikum. | * uku D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.
* uku B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.
* ikt C 4. 3. Učenik samostalno kritički procjenjuje proces, izvore i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije.
* ikt D 4. 3. Učenik  predočava, stvara i dijeli ideje i sadržaje o složenoj temi s pomoću IKT-a.
* osr B 4.2. Suradnički uči i radi u timu
* pod B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima.
 |
| **T4- Princip rada 4T Otto motora** | - definirati pojam „toplinski motor“- prepoznati vrste motora prema toplinskom procesu- skicirati pV-dijagram toplinskog procesa Otto motora- navesti osnovne fizikalne i toplinske veličine procesa Otto motora koristeći se dijagramom istog- nabrojati dijelove motornog mehanizma- objasniti kinematiku motornog mehanizma- definirati „takt“ motora- nabrojati redom taktove 4T Otto motora- za svaki takt navesti osnovne karakteristične veličine procesa (tlak, temperatura, volumen) | Motori SUI,Radioničke vježbe i praktikum. | * ukuA.4/5.3.Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja.
* ukuA.4/5.2.Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja
* ukuA.4/5.4.Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.
* ukuB.4/5.1.Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje
* osrA 4.3.Razvija osobne potencijale
* osrB 4.2.Suradnički uči i radi u timu
* osrB 4.3.Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.
* zdr B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.
 |
| **T5. Ubrizgavanje goriva kod motora SUI** | - prepoznati I imenovati glavne dijelove mehaničko-hidrauličkog sustava ubrizgavanja,- prepoznati i imenovati glavne dijelove hidrauličko-elektroničkog sustava ubrizgavanja,-prepoznati i imenovati glavne dijelove elektroničkog integriranog sustava ubrizgavanja i paljenja,- prepoznati i imenovati glavne dijelove elektroničkog sustava ubrizgavanja,- prepoznati i imenovati glavne dijelove sustava za ubrizgavanje goriva kod dizel- motora.- objasniti djelovanje sustava za ubrizgavanje goriva kod različitih režima rada i opterećenja motora. | Motori SUI,Radioničke vježbe i praktikum. | * ukuA.4/5.3.Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja.
* ukuA.4/5.2.Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja
* ukuA.4/5.4.Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.
* ukuB.4/5.1.Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje
* osrA 4.3.Razvija osobne potencijale
* osrB 4.2.Suradnički uči i radi u timu
* osrB 4.3.Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.
* zdr B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.
 |
| **T6 – Senzorika** | - definirati mjerno osjetilo.- opisati princip rada mjernog osjetila.- skicirati i objasniti princip rada pojedinih mjernih osjetila (brzina, ubrzanje, tlak, protok).- definirati što je mjerni pretvornik.- nabrojati i opisati mjerne pretvornike.- opisati zadaću mjernog pretvornika.- izvršiti mjerenje pojedinih mjernih osjetila. | Regulacija i upravljanje,Radioničke vježbe i praktikum,Matematika | * osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.
* osr C.5.2. Preuzima odgovornost za pridržavanje zakonskih propisa te društvenih pravila i normi
* pod A.5.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja.
* pod A.5.2. Snalazi se s neizvjesnošću i rizicima koje donosi.
* uku C.4/5.1. Učenik može objasniti vrijednost učenja za svoj život.
* uku C.4/5.3. Učenik iskazuje interes za različita područja, preuzima odgovornost za svoje učenje i ustraje u učenju.
* uku C.4/5.4. Učenik se koristi ugodnim emocijama i raspoloženjima tako da potiču učenje i kontrolira neugodne emocije i raspoloženja tako da ga ne ometaju u učenju.
* uku D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.
* zdr B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju
 |