**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 prema  određenim 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 okoliša u industrijskoj djelatnost,  - razvrstati otpad prema važećoj klasifikaciji. | Tehnička mehanika  Tehnički materijali  Obrada 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 materijali  Obrada materijala  Kemija  Geografija | * 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 crtanje  Matematika  Obrada materijala  Fizika | * 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 materijala  Tehnička mehanika  Tehnički 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 materijala  Tehnička mehanika  Tehnički 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 mehanika  Fizika  Matematika  Tehničko 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 strojeva  Tehničko crtanje  Tehnička mehanika  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 - 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 strojeva  Tehničko crtanje  Tehnički materijali  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. |
| **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,  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 |
| **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 energije  Matematika,  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 |