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

**KVALIFIKACIJA/ZANIMANJE: TEHNIČAR ZA BRODOSTROJARSTVO**

**RAZRED: 1. (prvi)**

**PREPORUKE ZA REALIZACIJU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TEMA / AKTIVNOST**  **(broj i naziv)** | **ISHODI UČENJA/NASTAVNI SADRŽAJI** | **NASTAVNI PREDMET/I** | **OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA** |
|
| **T1. ZAŠTITA PRI RADU I ZAŠTITA OKOLIŠA** | - poznavati propise o zaštiti pri radu, prava i obveze učenika u školskoj i radionici.  - primjeniti postupke zaštite pri uporabi ručnih i mehaniziranih alata  - primjeniti postupke i propise o zaštiti na radu pri radu sa štetnim tvarima, zračenju i opasnim materijalima.  - prepoznati opasnost od požara i eksplozije i primjeniti mjere zaštite i gašenje.  - prepoznati opasnosti od djelovanja električne struje i izvore opasnosti te znati primjeniti mjere zaštite  - primjeniti pravilan postupak s otpadnim materijalima i racionalno  - upotrijebiti pravilne postupke pri pružanju prve pomoći ozlijeđenim osobama | Praktične vježbe  Tehnički materijali | MPT uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije  učenik stvara pozitivne digitalne tragove vodeći senačelom sigurnosti  ikt A.4.1.Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  ikt C.4.1.Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.  osr B.4.2.Suradnički uči i radi u timu.  uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje.Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.  zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. |
| **T2. TEHNIČKO TEHNOLOŠKA DOKUMENTACIJA** | - primijeniti crteže i tehničko - tehnološku dokumentaciju  - primijeniti pravila tehničkog crtanja pri izradi tehničko - tehnološke dokumentacije.  - skicirati prostorni prikaz predmeta I projekciju tijela u ravnini.  - prepoznavati i primijeniti simbole.  - nacrtati jednostavnije crteže i sheme u brodostrojarstvu. | Praktične vježbe  Tehničko crtanje | ikt A.4.1.Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  radi rješenja problema u digitalnome okružju.  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.  uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje.Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja.  Pod A.4.1.Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja.  zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. |
| **T3. ISPITIVANJE MATERIJALA** | - prepoznati vrste, svojstva i namjenu metala, primijeniti pravilne postupke  - izabrati i primjeniti postupke ispitivanja  - prepoznati i primjeniti postupke ispitivanja | Praktične vježbe  Tehnički materijali | ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  ikt C.4.1.Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.  osr B.4.2.Suradnički uči i radi u timu.  osr B.4.3.Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.  zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.  zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T4. RUČNA OBRADA MATERIJALA** | - prepoznati vrste, svojstva i namjenu materijala, primijeniti pravilne postupke pri njihovoj obradbi.  - izvesti mjerenje prema zahtjevnoj točnosti obradbe i izrade  - izvesti ocrtavanje i obilježavanje, izraditi jednostavniji predmet prema dokumentaciji.  - izabrati i primjeniti alat za ručnu obradbu materijala.  - prepoznati izvore opasnosti i primijeniti mjere zaštite pri radu s ručnim alatom. | Praktične vježbe  Tehnički materijali  Tehničko crtanje  Elementi strojeva | ikt A.4.1.Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  ikt C.4.1.Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.  osr B.4.2.Suradnički uči i radi u timu.  osr B.4.3.Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.  zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.  zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. |
| **T5. ZAŠTITA MATERIJALA** | - pripremiti predmet i sredstva za zaštitu (obradu nanošenjem  - izvesti zaštitu predmeta | Tehnički materijali  Kemija Praktične vježbe | ikt A.4.1.Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  ikt C.4.1.Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.  ikt C.4.2.Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.  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.  uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje.Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.  zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. |
| **T6. STANDARDI ZA IZRADU CRTEŽA** | - opisati standardizaciju, standarde i mjerila  - primjeniti pravila tehničkog crtanja  - primjeniti osnovne grafičke komunikacije  - Izraditi zaglavlje i sastavnicu | Tehničko crtanje i nacrtna geometrija | **MPT učiti kako učiti**  4.1.1 učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema  učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. |
| **T7. OSNOVNE GEOMETRIJSKE**  **KONSTRUKCIJE** | - opisati osnovne vrste geometrijskih prikazivanja  - objasniti međusobnu ovisnost konstrukcijskih elemenata | Tehničko crtanje i nacrtna geometrija Elementi strojeva | ikt A.4.1.Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  ikt C.4.1.Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.  ikt C.4.2.Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.  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.  uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja.  pod A.4.1.Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja.  pod A.4.2.Snalazi se s neizvjesnošću i rizicima koje donosi. |
| **T8. PRESJECI I PRODORI GEOMETRIJSKIH**  **TIJELA** | - primijeniti osnove tehničkog crtanja i skiciranja pri izradi presjeka i prodora geometrijskih tijela  -izraditi smještajne (prostorne) crteže jednostavnih strojarskih dijelova i sklopova.  - samostalno se snalaziti i interpretirati tehničke nacrte i dokumentaciju.  - izraditi radioničke crteže jednostavnih strojarskih dijelova i sklopova.  - skicirati prostorni prikaz predmeta I projekciju tijela u ravnini. | Tehničko crtanje i nacrtna geometrija  Elementi strojeva  Praktične vježbe | ikt A.4.1.Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  ikt C.4.1.Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.  ikt C.4.2.Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.  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.  uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja.  pod A.4.1.Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja.  zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.  zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima.  MPT osobni i socijlani razvoj  B 4.3. preuzima odgovornost  C.4.3. promiče kvalitetu života u zajednici. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T9. CRTANJE POMOĆU RAČUNALA U RAVNINI** | - izraditi skice jednostavnih dijelova i sklopova  - raščlaniti sastavni crtež na pojedinosti  - izraditi skice jednostavnih dijelova i sklopova | Tehničko crtanje i nacrtna geometrija  Elementi strojeva  Praktične vježbe | Ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.  ikt C.4.2. Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.  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.  uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.  zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. |

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

**KVALIFIKACIJA/ZANIMANJE: TEHNIČAR ZA BRODOSTROJARSTVO**

**RAZRED: 2. (drugi)**

**PREPORUKE ZA REALIZACIJU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TEMA / AKTIVNOST**  **(broj i naziv)** | **ISHODI UČENJA/NASTAVNI SADRŽAJI** | **NASTAVNI PREDMET/I** | **OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA** |
|
| **T1. IZRADA CRTEŽA I SHEMA** | - izraditi skice jednostavnih dijelova i sklopova  - rasčlaniti sastavni crtež na pojedinosti | Tehničko crtanje i nacrtna geometrija  Elementi strojeva  Praktične vježbe | MPT uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije  učenik stvara pozitivne digitalne tragove vodeći senačelom sigurnosti  ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.  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.  uku A.4/5.3. Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja.  pod A.4.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja.  zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.  zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima.  B 4.3. učenik kritički procjenjuje svoje ponašanje i ponašanje drugih u digitalnome okružju.  **MPT učiti kako učiti**  4.1.1 učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema  učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. |
| **T2. TEHNIČKO TEHNOLOŠKA DOKUMENTACIJA** | - primijeniti crteže i tehničko - tehnološku dokumentaciju  - primijeniti pravila tehničkog crtanja pri izradi tehničko - tehnološke dokumentacije.  - skicirati prostorni prikaz predmeta I projekciju tijela u ravnini.  - nacrtati jednostavnije crteže i sheme. | Tehničko crtanje i nacrtna geometrija  Praktične vježbe | ikt A.4.1.Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  radi rješenja problema u digitalnome okružju.  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.  uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje.Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja.  Pod A.4.1.Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja.  zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T3. TOLERANCIJE I DOSJEDI STROJNIH EATALEMEN** | - poznavati i primjeniti pojam tolerancije dužinskih mjera,  - prepoznati dosjede strojnih dijelova  - primjeniti toćnost i preciznost u području strojne obrade | Elementi strojeva  Tehničko crtanje i nacrtna geometrija  Tehnički materijali  Praktične vježbe | ikt A.4.1.Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  ikt C.4.1.Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.  osr B.4.2.Suradnički uči i radi u timu.  uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje.Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.  zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. |
| **T4. ELEMEATI ZA SPAJANJE** | - poznavati elemente za rastavljivo i nerastavljivo spajanje  - primjeniti pravila tehničkog crtanja pri izradi crteža  - rasčlaniti crtež na pojedinosti  -prepoznati vrste i namjenu materijala,  - primjeniti pravilne postupke pri obradi  - prepoznati i ugraditi jednostavne strojne elemente.  - primijeniti spajanje različitih dijelova prema dokumentaciji.  - primijeniti postupke spajanja vijcima, uticanjem i stezaljkama.  - poznavati i primjeniti dimenzioniranje zakovičnih spojeva  - poznavati i primjeniti ispitivanje čvrstoće zavarenih spojeva  - prepoznati greške u zavarenim spojevima | Elementi strojeva  Tehničko crtanje  Tehnički materijali  Praktične vježbe | ikt A.4.1.Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  radi rješenja problema u digitalnome okružju.  osr B.4.1.Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora.  ikt C.4.1.Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.  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 u različitim područjima učenja.  Pod A.4.1.Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja.  zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.  zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.  zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. |
| **T5. ELEMENTI ZA PRIJENOS SNAGE I GIBANJA** | - prepoznati elemente za okretno gibanje i prijenos snage  - primijeniti pravila tehničkog crtanja pri izradi elemenata za prijenos snage i gibanaja  - izraditi izračun broja zubaca zupčanika  - raščlaniti sastavni crtež na pojedinosti  - izraditi crtež ležaja reduktora (montaža i demontaža) | Elementi strojeva Tehničko crtanje i nacrtna geometrija Tehnički materijali Praktične vježbe | ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.  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.  Pod A.4.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja.  zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose I komunikaciju.zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. |
| **T6. CIJEVNI SPOJEVI U BRODOGRADNJI**  **PRIPREMA I IZVOĐENJE CIJEVNIH INSTALACIJA**  **UZ PRIMJENU NAPRAVA ZA SPAJANJE** | - prepoznati izvore opasnosti i primijeniti mjere zaštite pri radu  - prepoznati vrste, svojstva i namjenu materijala, primijeniti pravilne postupke pri njihovoj obradbi.  - izvesti mjerenje prema zahtjevnoj točnosti obradbe i izrade  - izvesti ocrtavanje i obilježavanje  - izraditi jednostavniji crtež prema dokumentaciji  - izabrati i primjeniti napravu za spajanje cijevi na brodskim strojevima i uređajima | Tehnički materijali Elementi strojeva Praktične vježbe | ikt A.4.1.Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  ikt C.4.1.Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.  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.  Pod A.4.1.Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja.  zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose I komunikaciju.zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima.  **MPT učiti kako učiti**  4.1.1 učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema  učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. |
| **T 7. GLODANJE** | - prepoznati izvore opasnosti i primijeniti mjere zaštite pri radu  - prepoznati vrste, svojstva i namjenu materijala, primijeniti pravilne postupke pri njihovoj obradbi.  - izvesti mjerenje prema zahtjevnoj točnosti obradbe i izrade  - izvesti ocrtavanje i obilježavanje, izraditi jednostavniji predmet prema dokumentaciji.  -izabrati i primjeniti alat za strojnu obradbu materijala glodanjem  - primjeniti postupak glodanja | Praktične vježbe Tehnički materijali Tehničko crtanje i nacrtna geometrija | ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  ikt C.4.1.Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.  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.  Pod A.4.1.Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja.  zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose I komunikaciju.zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima.  **MPT učiti kako učiti**  4.1.1 učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema  učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. |
| **T8. TOKARENJE** | - prepoznati izvore opasnosti i primjeniti mjere zaštite pri radu  - prepoznati vrste, svojstva i namjenu materijala, primijeniti pravilne postupke pri strojnoj obradbi tokarenje  - izvesti mjerenje prema zahtjevnoj točnosti obradbe i izrade  - izvesti ocrtavanje i obilježavanje, izraditi jednostavniji predmet prema dokumentaciji.  - izabrati i primjeniti alat za strojnu obradbu materijala.  - primjeniti postupak tokarenje | Praktične vježbe Tehnički materijali  Tehničko crtanje | ikt A.4.1.Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  ikt C.4.1.Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.  osr B.4.2.Suradnički uči i radi u timu.  osr B.4.3.Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.  zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.  zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima.  **MPT učiti kako učiti**  4.1.1 učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema  učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. |
| **T9. BRUŠENJE** | - prepoznati izvore opasnosti i primjeniti mjere zaštite pri radu s alatom za brušenje  - Prepoznati vrste,svojstva i namjenu materijala, primijeniti pravilne postupke pri njihovoj obradbi.  - izvesti mjerenje prema zahtjevnoj točnosti obradbe i izrade  -izvesti ocrtavanje i obilježavanje, izraditi jednostavniji predmet prema dokument s alatomaciji.  -izabrati i primjeniti alat za obradbu materijala. | Praktične vježbe Tehničko crtanje i nacrtna geometrija Tehnički materijali Elementi strojeva | ikt A.4.1.Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  ikt C.4.1.Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.  ikt C.4.2.  Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.  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.  Pod A.4.1.Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja.  zdr. B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.  zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima.  **MPT učiti kako učiti**  4.1.1 učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema  učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. |

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

**KVALIFIKACIJA/ZANIMANJE: TEHNIČAR ZA BRODOSTROJARSTVO**

**RAZRED: 3. (treći)**

**PREPORUKE ZA REALIZACIJU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TEMA / AKTIVNOST**  **(broj i naziv)** | **ISHODI UČENJA/NASTAVNI SADRŽAJI** | **NASTAVNI PREDMET/I** | **OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA** |
|
| **T1. STAPNE I KLIPNE SISALJKE** | - objasniti načelo rada stapnih i klipnih sisaljki na brodu  - prepoznati probleme koji se javljaju pri održavanju stapnih i klipnih sisaljki  - koristiti sredstva zaštite na radu pri održavanju sklopova, strojeva i uređaja  - izvesti pravilno održavanje strojnih elemenata stapnih i klipnih sisaljki  - samostalno ispuniti postavljene zadatke, otklanjati moguće greške u radu stapnih i klipnih sisaljki | Pomoćni brodski strojevi  Hidraulika i pneumatika  Elektrotehnika i elektronika  Praktične vježbe  (Za ostvarivanje ishoda potrebna predznanja iz Elemenata strojeva) | MPT uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije  učenik stvara pozitivne digitalne tragove vodeći senačelom sigurnosti  ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.  osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu.  uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.  zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima.  zdr.C.4.1. i 4.2. Sudjeluje u projektu i proizvodnji od ideje do realizacije (nadovezuje se i uključuje elemente očekivanja iz 3. ciklusa). |
| **T2. CENTRIFUGALNE SISALJKE** | .  - objasniti načelo rada centrifugalnih sisaljki na brodu  - prepoznati probleme koji se javljaju pri održavanju stapnih centrifugalnih sisaljki  - koristiti sredstva zaštite na radu pri održavanju sklopova, strojeva i uređaja centrifugalnih sisaljki  - izvesti pravilno održavanje strojnih elemenata centrifugalnih sisaljki  - samostalno ispuniti postavljene zadatke, otklanjati moguće greške u radu centrifugalnih sisaljki | Pomoćni brodski strojevi  Hidraulika i pneumatika  Elektrotehnika i elektronika  Praktične vježbe  (Za ostvarivanje ishoda potrebna predznanja iz Elemenata strojeva) | MPT uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije  učenik stvara pozitivne digitalne tragove vodeći senačelom sigurnosti  ikt A.4.1.Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  ikt C.4.1.Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.  osr B.4.2.Suradnički uči i radi u timu.  uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje.Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.  zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima.  zdr.C.4.1. i 4.2. Sudjeluje u projektu i proizvodnji od ideje do realizacije (nadovezuje se i uključuje elemente očekivanja iz 3.ciklusa). |
| **T3. ROTACIJSKE SISALJKE** | - objasniti načelo rada rotacijskih sisaljki na brodu  - prepoznati probleme koji se javljaju pri održavanju stapnih rotacijskih sisaljki  - koristiti sredstva zaštite na radu pri održavanju sklopova, strojeva i uređaja rotacijskih sisaljki  - izvesti pravilno održavanje strojnih elemenata rotacijskih sisaljki  - samostalno ispuniti postavljene zadatke, otklanjati moguće greške u radu rotacijskih sisaljki | Pomoćni brodski strojevi  Hidraulika i pneumatika  Elektrotehnika i elektronika  Praktične vježbe  (Za ostvarivanje ishoda potrebna predznanja iz Elemenata strojeva) | MPT uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije  učenik stvara pozitivne digitalne tragove vodeći senačelom sigurnosti  ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.  osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu.  uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.  zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima.  zdr.C.4.1. i 4.2. Sudjeluje u projektu i proizvodnji od ideje do realizacije (nadovezuje se i uključuje elemente očekivanja iz 3. ciklusa). |
| **T4. KORMILARSKI UREĐAJI** | - objasniti načelo rada kormilarskog uređaja  - opisati postupak rada s pogonskom jedinicom  - primjeniti postupak rada s hidrauličnim pokretačem kormilarskog uređaja  - održavati glavni i pomoćni kormilarski uređaj u ispravnom stanju  - prepoznati probleme koji se javljaju pri održavanju kormilarskog uređaja  - opisati sustave upravljačkog uređaja  - samostalno ispuniti postavljene zadatke, otklanjati moguće greške u radu rotacijskih sisaljki | Pomoćni brodski strojevi  Hidraulika i pneumatika  Elektrotehnika i elektronika  Praktične vježbe | MPT uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije  učenik stvara pozitivne digitalne tragove vodeći senačelom sigurnosti  ikt A.4.1.Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  ikt C.4.1.Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.  osr B.4.2.Suradnički uči i radi u timu.  uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje.Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.  zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima.  zdr.C.4.1. i 4.2. Sudjeluje u projektu i proizvodnji od ideje do realizacije (nadovezuje se i uključuje elemente očekivanja iz 3.ciklusa). |
| **T5. ELEKTRIČNI STRUJNI KRUG** | - objasniti važnost elektrotehnike, razvoj i primjenu  - poznavati djelove strujnog kruga, parametre strujnog kruga  - objasniti međusobnu ovisnost napona, struje i otpora u električnom strujnom krugu i grafički je prikazati.  - izvesti mjerenje struje i napona u istosmjernim strujnom krugu ampermetrom/voltmetrom i univerzalnim instrumentom.  - izračunati vrijednost struje, pada napona i otpora strujnom krugu.  - opisati faktore koji utječu na električni otpor vodiča. Izračunati otpor vodiča. | Osnove elektrotehnike  (Za ostvarivanje ishoda potrebna predznanja iz Fizike) | Učiti kako učiti  uku A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema. ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. ikt C.4.2. Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju. 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. uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. |
| **T6. SERIJSKO I PARALELNO SPAJANJE OTPORNIKA** | - opisati djelovanje serijskoga i paralelnoga spoja otpornika i praktičnu primjenu i posljedice takvog spajanja.  - skicirati spojeve i Izraditi spoj  - izvesti izračun za ukupni otpor i struju serijskoga i paralelnoga spoja otpornika.  - izvesti izračun struje i padove napona u jednostavnom mješovitom spoju otpornika.  - uz analogne upoznat učenike sa digitalnim mjernim instrumentima | Osnove elektrotehnike  (Za ostvarivanje ishoda potrebna predznanja iz Fizike) | Učiti kako učiti  uku A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema. ikt A.4.1.Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. ikt C.4.1.Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. ikt A.4.1.Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. ikt C.4.1.Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. ikt C.4.2. Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju. 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. uku A.4/5.3. Kreativno mišljenje.Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. |
| **T7. RAD I SNAGA ELEKTRIČNE STRUJE** | - prepoznati međusobnu ovisnost napona, struje i otpora u električnom strujnom krugu  - opisati ovisnost električnog rada i snage o naponu, struji i otporu trošila  - izdvojiti jedinice za rad i snagu i preračunati vrijednosti osnovne u manju i obratno  - izvesti izračun za rad i snagu trošila za jednostavni strujni krug, serijski i paralelni spoj trošila  - Uz analogne upoznat učenike sa digitalnim mjernim instrumentima | Osnove elektrotehnike  (Za ostvarivanje ishoda potrebna predznanja iz Fizike) | Učiti kako učiti  uku A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema. ikt A.4.1.Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. ikt C.4.1.Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. ikt A.4.1.Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. ikt C.4.1.Učenik samostalno provodi složeno istraživanjeradi rješenja problema u digitalnome okružju. ikt C.4.2. Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju. |
| **T8. ELEKTRIČNO POLJE I KONDENZATORI** | - opisati djelovanje serijskog i paralelnog spoja kondenzatora s obzirom na ukupni kapacitet spoja  - izvesti izračun za ukupni kapacitet serijskoga i paralelnoga spoja kondenzatora | Osnove elektrotehnike  (Za ostvarivanje ishoda potrebna predznanja iz Fizike) | ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje  radi rješenja problema u digitalnome okružju.  ikt C.4.2.  Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.  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.  uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.  zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. |
| **T9. ELEKTROMAGNETIZAM I ELEKTROMAGNETSKA INDUKCIJA** | - izvesti izračun za struju i padove napona u serijskom i paralelnom spoju  - objasniti pojmove prividna, radna i jalova snaga, te faktor snage  - izvesti izračun za prividnu, radnu i jalovu snagu | Osnove elektrotehnike  (Za ostvarivanje ishoda potrebna predznanja iz Fizike) | ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje  radi rješenja problema u digitalnome okružju.  ikt C.4.2.  Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.  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.  uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.  zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. |
| **T10. KRUGOVI IZMJENIČNE STRUJE** | - izvesti izračun za struju i padove napona u serijskom i paralelnom RLC spoju  - objasniti pojmove prividna, radna i jalova snaga, te faktor snage  - izvesti izračun za prividnu, radnu i jalovu snagu | Osnove elektrotehnike  (Za ostvarivanje ishoda potrebna predznanja iz Fizike) | ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje  radi rješenja problema u digitalnome okružju.  ikt C.4.2.  Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.  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.  uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju |
| **T11. NAČELO RADA MOTORA SUI** | - oobjasniti različite vrste brodskih propulzija i razvitak motora SUI  - klasificirati različite izvedbe i konstrukcijske veličine te razlikovati osnovne podjele SUI motora.  - razlikovati osnovne pojmove kod motora SUI  - objasniti termodinamičke promjene stanja (p,v,t )  - objasniti stapaj usisa i ispuha te izmjenom radnog medija  - objasniti principe rada, objasniti dijagrame rada motora SUI | Brodski motori Matematika Konstrukcija i stabilnosti broda  (Za ostvarivanje ishoda potrebna predznanja iz Tehničke mehanike, Elemenata strojeva, Termodinamike ) | ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. ikt C.4.2. Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju. sr 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. uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. |
| **T12.** **KONSTRUKCIJSKI DIJELOVI BRODSKIH DIZEL MOTORA** | - prepoznati različite izvedbe i primjenu dizel motora na brodovima (2T i 4T)  - objasniti i razlikovati osnovne izvedbe dijelova brodskih 2T i 4T dizel motora  - definirati ulogu sastavnih dijelova brodskih 2T i 4T dizel motora  - klasificirati različite materijale dijelova brodskih 2T i 4T dizel motora  - razlikovati izvedbe košuljica brodskih 2T i 4T dizel motora, te načine podmazivanja i hlađenja  - objasniti djelovanje sila na stapni mehanizam  - objasniti načine hlađenja ventila te izvedbe upravljanja ventilima 2T i 4T brodskih dizel motora | Brodski motori Praktične vježbe  (Za ostvarivanje ishoda potrebna predznanja iz Elemenata strojeva, Tehničkog crtanja i nacrtne geometrije, Trhničke mehanike i Tehničkih materijala) | ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. ikt C.4.2. Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju. 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. uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. |
| **T13. SUSTAV GORIVA ZA BRODSKE DIZEL MOTORE** | - klasificirati osnovne vrste tekućih goriva za brodske dizel motore. Objasniti ulogu elemenata sustava  - objasniti važnost kvalitetnog raspršivanja i objasniti proces izgaranja goriva u cilindrima dizel motora.  - objasniti princip rada visokotlačnih sisaljki brodskih 2T i 4T dizel motora  - objasniti vrste i ulogu visokotlačnih cijevi i rasprskača goriva  - objasniti postupak i razloge testiranja rasprskača goriva  - objasniti vrste i namjenu visokotlačnih sisaljki te inpulsni i akomulacijski sustav ubrizgavanja goriva | Brodski motori Elektrotehnika i elektronika Pomoćni brodski strojevi  (Za ostvarivanje ishoda potrebna predznanja iz Kemije i Fizike) | ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. ikt C.4.2. Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju. 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. uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. |
| **T14. ODRŽAVANJE I POPRAVAK BRODSKIH STROJNIH UREĐAJA I OPREME** | - izvesti pravilno održavanje strojnih elemenata.  - koristiti sredstva zaštite na radu pri održavanju sklopova, strojeva i uređaja | Pomoćni brodski strojevi i uređaji Brodski motori Radioničke vježbe | MPT uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije  učenik stvara pozitivne digitalne tragove vodeći senačelom sigurnosti  ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.  osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu.  uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.  zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima.  zdr.C.4.1. i 4.2. Sudjeluje u projektu i proizvodnji od ideje do realizacije (nadovezuje se i uključuje elemente očekivanja iz 3. ciklusa). |

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

**KVALIFIKACIJA/ZANIMANJE: TEHNIČAR ZA BRODOSTROJARSTVO**

**RAZRED: 4. (četvrti)**

**PREPORUKE ZA REALIZACIJU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TEMA / AKTIVNOST**  **(broj i naziv)** | **ISHODI UČENJA/NASTAVNI SADRŽAJI** | **NASTAVNI PREDMET/I** | **OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA** |
|
| **T1. INDIKATOR ZA SNIMANJE DIJAGRAMA, ODREĐIVANJE INDICIRANE I EFEKTIVNE SNAGE MOTORA** | - objasniti razloge snimanja i vrste snimljenih dijagrama, normalni i pogrešni indikatorski dijagram  - protumačiti izračunavanje indicirane snage motora po snimljenom zatvorenom dijagramu  - primijeniti Simpsonovo pravilo  - prepoznati glavne uzroke kvarova na motoru  - opisati postupak mjerenja efektivne snage kočenjem  - objasniti postupak mjerenja efektivne snage kočenjem  - objasniti učenicima toplinske gubitke i toplinski stupanj djelovanja kod motora, grafički prikaz gubitaka  - objasniti metode mjerenja mase i volumena te način izračuna potrošnje goriva | Brodski motori Matematika  (Za ostvarivanje ishoda potrebna predznanja iz Termodinamike) | ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. ikt C.4.2. Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju. 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. uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. |
| **T2. SUSTAVI HLAĐENJA I PODMAZIVANJA BRODSKIH DIZEL MOTORA** | - objasniti važnost sustava hlađenja i različite izvedbe  - opisati sustave hlađenja motora  - usporediti hlađenje motora konvencionalnim sustavom hlađenja i centralnim rashladnim sustavom.  - nabrojati vrste i svojstva ulja za podmazivanje  - definirati; gustoću, plamište, viskozitet, indeks viskoziteta, TBN, TAN. aditive u ulju-protiv korozije, pjenjenja  - opisati sustave podmazivanja motora, (suhi i mokri karter)  - objasniti podmazivanje motora  - objasniti načine kontrole i održavanja ulja u sustavima podmazivanja | Brodski motori Pomoćni brodski strojevi Automatizacija brodskoga sustava Upravljanje brodskim sustavima  (Za ostvarivanje ishoda potrebna predznanja iz Kemije i Termodinamike) | ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. ikt C.4.2. Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju. 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. uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. |
| **T3. BRODSKE PLINSKE TURBINE** | - objasniti primjenu plinskih turbina na brodovima  - opisati načelo rada brodske plinske turbine  - razlikovati konstrukcijske dijelove turbine  - protumačiti iskoristivost i toplinsku bilancu brodskih plinskih turbina | Brodski motori Matematika  (Za ostvarivanje ishoda potrebna predznanja iz Tehničke mehanike Elementa strojeva i Termodinamike) | ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje  radi rješenja problema u digitalnome okružju.  ikt C.4.2. Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.  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.  uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.  zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. |
| **T4. CJEVOVODI NA BRODU** | - Prepoznati po bojama koji se cjevovod koristi za gorivo, ulje, vodu i more  - Odabrati material za izradu cjevovoda prema tlaku, temperature i mediju koji prolazi kroz cjevovod  - Prepoznati i opisati elemente u sustavima cjevovoda  - Navesti vrste spajanja cjevovoda i odabrati najbolji način spajanja i prednosti spojeva: zavar, prirubnica i narez | Brodski motori Parni kotlovi i parne turbine Upravljanje brodskim sustavima Elektrotehnika i elektronika Automatizacija brodskoga sustava | ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. ikt C.4.2. Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju. 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. uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. |
| **T5. KONSTRUKCIJSKE IZVEDBE BRODSKIH PARNIH KOTLOVA** | - skicirati i objasniti pojedini tip parnog kotla  - razlikovati i konstrukcijske dijelove parnog kotla,  - odabrati material za pojedini dio parnog kotla  - objasniti cirkulaciju vode u isparivačkom sustavu parnog kotla  - objasniti elemente armature kotla | Pomoćni brodski strojevi  (Za ostvarivanje ishoda potrebna predznanja iz Tehničkih materijala, Elementa strojeva i Termodinamike) | ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. ikt C.4.2. Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju. 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. uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima |
| **T6. VODA ZA KOTLOVE** | - objasniti postupak dobivanja vode na brodu  - nabrojiti vrste vode na brodu  - objasniti postupak pripreme napojne vode  - objasniti postupak ispitivanja kvalitete napojne vode | Pomoćni brodski strojevi  (Za ostvarivanje ishoda potrebna predznanja iz Kemije i Tehničkih materijala) | ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. ikt C.4.2. Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju. 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. uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima |
| **T7. ODRŽAVANJE KOTLA** | - izvršiti nadzor kotla  - objasniti postupak čišćenja kotla  - objasniti specifične tipove korozije kod parnog kotla  - objasniti pojam havarije kotla | (Za ostvarivanje ishoda potrebna predznanja iz Tehničkog crtanja i nacrtne geometrije, Tehničke mehanike, Tehničkih materijala, Elementa strojeva i Termodinamike) | ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje  radi rješenja problema u digitalnome okružju.  ikt C.4.2. Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.  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.  uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.  zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **T8. NAČELO RADA BRODSKE PARNE TURBINE** | - objasniti funkciju i namjenu sapnice  - objasniti pojam brzine u sapnici  - objasniti načelo rada akcijske i reakcijske parne turbine  - opisati toplinski proces proizvodnje pare i toplinski stupanj djelovanja parnog kotla | (Za ostvarivanje ishoda potrebna predznanja iz Termodinamike,Tehničke mehanike, Tehničkih materijala) | ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. ikt C.4.2. Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju. 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. uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima |
| **T9. KONSTRUKCIJSKI DIJELOVI BRODSKE PARNE TURBINE** | - prepoznati i objasniti konstrukcijske dijelove brodske parne turbine | Pomoćni brodski strojevi  Za ostvarivanje ishoda potrebna predznanja iz Tehničkih materijala i Elemenata astrojeva) | ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. ikt C.4.2. Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju. 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. uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima |
| **T10. PODMAZIVANJE TURBIE** | - opisati sustave podmazivanja turbinskog postrojenja  - objasniti postupak podmazivanja reduktora turbine  - objasniti postupak podmazivanja ležaja turbine  - nabrojati svojstva i vrste turbinskih ulja za podmazivanje  - objasniti važnost sustava podmazivanja parno-turbinskog postrojenja | Za ostvarivanje ishoda potrebna predznanja iz Kemije, Tehničkih materijala i Elemenata strojeva) | ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. ikt C.4.2. Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju. 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. uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima |
| **T11. MJERENJE ISTROŠENOSTI RADNE KOŠULJICE** | - izvršiti postupak mjerenja istrošenosti košuljica cilindra pomoću komparatora za rupe  - procijeniti temeljem dopuštenih odstupanja treba li košuljicu zamijeniti. | Brodski motori Matematika Radioničke vježbe  (Za ostvarivanje ishoda potrebna predznanja iz Tehničkih materijala, Elementa strojeva i Termodinamike) | ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje  radi rješenja problema u digitalnome okružju.  ikt C.4.2. Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.  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.  uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.  zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. |
| **T12. MJERENJE ISTROŠENOSTI LEŽAJA** | - izvršiti postupak mjerenja istrošenosti ležaja  - procijeniti temeljem dopuštenih odstupanja treba li ležaj zamijeniti. | Brodski motori Matematika Radioničke vježbe  (Za ostvarivanje ishoda potrebna predznanja iz Tehničkih materijala, Elementa strojeva i Termodinamike) | ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje  radi rješenja problema u digitalnome okružju.  ikt C.4.2. Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.  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.  uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.  zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. |
| **T13. IZVORI ELEKTRIČNE ENERGIJE NA BRODU** | - prepoznati osnovne izvedbe brodskih uređaja  - objasnitite trensformacije energije na brodu  - opisati funkcioniranje pratećih uređaja  - znati izvore energije  - znati prepoznati tip generatora,  - naučiti princip rada i pokretanje | Elektrotehnika i elektronika Praktična nastava Pomoćni brodski strojevi | Učiti kako učiti uku A.4/5.4.Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. uku C.4/5.3. Učenik iskazuje interes za različita područja, preuzima odgovornost za svoje učenje i ustraje u učenju. Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije  ikt C 4. 2. Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju. ikt C 4. 4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama. ikt D 4. 1. Učenik samostalno ili u suradnji s drugima stvara nove sadržaje i ideje ili preoblikuje postojeća digitalna rješenja primjenjujući različite načine za poticanje kreativnosti. |
| **T14. SINHRONIZACIJA GENERATORA NA MREŽU** | - istražiti potrebu za paralelnim radom generatora  -istražiti i naučiti kada se iz razloga povećanja sigurnosti napajanja u manevru uključuju barem dva generatora  - prepoznati kada se javlja trenutna potrošnja električnih uređaja na  brodu koja je veća od snage jednog generatora  - istražiti kada se očekuje potrošnja koja če biti veća od snage jednog od snage jednog generatora  - naučiti koji su uvjeti sinkronizacije dva generatora  - istražiti i naučiti kako se provjeravaju i kontroliraju napon I frekvencija na dvostrukim instrumentima u polju sinkronizacije.  - utvrditi i izvesti istofaznost pomoću sinkronoskopa i/ili sinkronizacijskih lampi najčešće u tamnom spoju (u trenutku istofaznosti sve Lampe su ugašene). | Elektrotehnika i elektronika Automatizacija brodskoga sustava Brodski motori Pomoćni brodski strojevi Parni kotlovi i parne turbine Upravljanje brodskim sustavima | Učiti kako učiti  uku A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema. uku D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije kt C4.2. Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju. ikt C 4.4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama. ikt D 4.1. Učenik samostalno ili u suradnji s drugima stvara nove sadržaje i ideje ili preoblikuje postojeća digitalna rješenja primjenjujući različite načine za poticanje kreativnosti. |
| **T15. PRIPREMA GLAVNOGA I POMOĆNOGA POSTROJENJA ZA RAD** | - prepoznati, opisati funkciju i mogućnosti sustava u brodskoj strojarnici  - pripremiti i uspostaviti rad dizel električne centrale  - pripremiti sustav za proizvodnju pare  - pripremiti sustave goriva, ulja, rashladne morske I slatke vode i komprimiranog zraka za dizel generatore i glavni motor  - izvršiti postupak pripreme za upućivanje glavnog motora | Upravljanje brodskim sustavima Elektrotehnika i elektronika Automatizacija brodskoga sustava Brodski motori Pomoćni brodski strojevi Parni kotlovi i parne turbine | ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. ikt C.4.2. Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju. 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. uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. |
| **T16. UPRAVLJANJE I ODRŽAVANJE U RADU GLAVNOG I POMOĆNOG POSTROJENJA** | - izvršiti postupak Sinhronizacije dizel generatora i mreže, ukopčavanje na mrežu, paralelni rad i prebacivanje generatora, kontrola opterećenja  - upravljati postupcima povezanim s sustavom goriva, podmazivanja, hlađenja i komprimiranog zraka  - upravljati crpnim sustavima i sustavima cijevi  - izvršiti i opisati postupak upravljanja glavnim porivnim strojem  - izvršiti postupak manevriranja – manevarske vožnje i održavanje parametara u dopuštenim granicama.  - primijeniti postupke u cilju sprječavanja onečišćenja morskog okoliša | Elektrotehnika i elektronika Automatizacija brodskoga sustava Brodski motori Pomoćni brodski strojevi Parni kotlovi i parne turbine | ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. ikt C.4.2. Učenik samostalno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju. 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. uku A.4/5.3.Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u 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.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.zdr. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. |

**NAPOMENA:**

**U Dokumentu - preporuke za realizaciju ishoda učenja u zanimanju Tehničar za brodostrojarstvo u Online okruženju, slijede uobičajeni postupci vrednovanja koje se e se provodi kontinuirano tijekom cijele nastavne godine.**

Inovativne metode vrednovanja uključuju: izradu projekata, plakata, rješavanje problema, izradu e-portfolia, istraživačke radove i praktične radove.

Da bi se ove metode kvalitetno provele i ispunile svoju svrhu, uz potporu nastavnika, potrebna je i vršnjačka potpora u vidu povratne informacije učenika na različitim stupnjevima izrade.

**Aktivnost i samostalnost u radu učenika treba prepoznati, poticati i pozitivno vrednovati, počevši od domaćih zadaća, preko suradničkog učenja do samostalnog istraživanja čime bi osigurali individualni razvoj pojedinca.**

Teme iz predmeta, koji se nalaze se u dijelu preporuka **STCW** konvencije nisu korištene pri izradi **GIK**-**a** !

U izradi preporuka za realizaciju strukovne nastave Tehničara za brodostrojarstvo sudjelovale su:

1. Danijela Čopo

2. Ante Muselin

3. Lenardo Šango

4. Ranko Klisura

5. Zoran Sardelić