



Raven izobraževanja: SREDNJE STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE

Ime programa: TEHNIK MEHATRONIKE/SSI/2024

## KATALOG ZNANJA

### 1. Ime strokovnega modula

## RAZVOJ BIONIČNIH MEHATRONSKIH SISTEMOV

### 2. Opredelitev strokovnega modula

Strokovni modul predstavlja nadgradnjo znanja in kompetenc, ki so jih dijaki pridobili v strokovnih modulih. Dijaki bodo v strokovnem modulu pridobili kompetence, ki povezujejo naravne procese s tehničnimi rešitvami, ki jih že uporabljamo in rešitve, ki bi lahko bile del rešitev tehničnih problemov. Osredotočili se bomo na razmišljanje o principih, ki so že posnemali naravo in se uporabljajo ter na osnovi tega skušali priti do rešitev, ki so v tem trenutku predstavljeni kot alternativna rešitev obstoječim sistemom ali pa skušali uporabiti principe iz narave, ki pa jih v tehniki še ne uporabljamo. Strokovno znanje vključuje koncepte mehanskih tehničnih rešitev, ki so izhajale iz naravnih evolucijskih procesov ter vključevanje izrabe obnovljivih in alternativnih virov energije, ki so pomembni pri načrtovanju energetske učinkovitosti sodobnih industrijskih procesov. Temeljni cilj strokovnega modula je dijakom zagotoviti širši pogled na razumevanje vključevanja sodobnih in alternativnih tehničnih rešitev v industrijski proces. Po zaključku modula bodo dijaki sposobni v industrijskem procesu predlagati izboljšave in posodobitve, ki bi s pomočjo primerov dobre prakse tehnoloških naravnih procesov lahko optimizirali tehnične rešitve v industriji. Modul vključuje ključne kompetence varstva pri delu, sposobnost reševanja problemov in trajnosti. Dijaki razvijajo sposobnosti sodelovanja in komunikacije, s čimer se usposobijo za timsko delo v industrijskem okolju.

### 3. Poklicne kompetence in učni cilji

V strokovnem modulu dijaki razvijajo naslednje poklicne kompetence:

1. Identificiranje in analiziranje obstoječih mehanskih bionskih procesov ter vključevanje novih izsledkov v tehnične rešitve mehatronskih sistemov.
2. Vključevanje obnovljivih in alternativnih virov energije v bionske procese.

Poklicna kompetenca 1:

#### **Identificiranje in analiziranje obstoječih mehanskih bionskih procesov ter vključevanje novih izsledkov**

Dijak/dijakinja :

- izbere med alternativnimi materiali in gradivi,
- uporabi različna gradiva pri oblikovanju izdelka,
- analizira statiko človeškega telesa (npr. sila pri predklonu, sila pri dvigovanju bremen itd),
- analizira statiko drevesa pod vplivom obremenitve (veter, lastna masa ...),
- poišče tehnično rešitev (satovje, pajkova mreža, ribje okostje ...) s posnemanjem naravnih primerov,



Raven izobraževanja: SREDNJE STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE

Ime programa: TEHNIK MEHATRONIKE/SSI/2024

- načrtuje manj zahtevne bionske sisteme (uporabi princip slonjega rilca s prilagodljivim prijemalom pri proizvodnem procesu),
- uporabi princip prilagajanja obliki telesa (prijemanje jajca, sadja, steklenice ...) za izdelavo prilagodljivega prijemala,
- uporabi princip slonjega rilca (težko dostopna mesta) za izdelavo manipulatorja,
- uporabi osnovne zakonitosti upora gibanja pri reševanju praktičnih problemov (zračni upor pri letu divjih gosi ...),
- analizira osnovne veličine gibanja na bionskih primerih (let ptice, gepardov tek, uklon drevesa),
- izdelava mehanski prototip živali (kača, pajek, riba itd.),
- analizira in izdelava haptični sistem (sledenje prstom na roki in posledični pomik stroja/naprave).

Poklicna kompetenca 2:

### **Vključevanje obnovljivih in alternativnih virov energije v bionske procese**

Dijak/dijakinja:

- preuči razpoložljive energetske vire,
- analizira ekonomsko upravičenost sistemov obnovljivih virov energij,
- racionalno izrabljuje električno energijo in predlaga optimizacije,
- preuči primere prevajanja toplote bionskega procesa (volčja šapa, severni medved ...),
- oceni alternativne/biološke vire ter njihov potencial,
- ovrednoti prihranke pri uvajanju tehnoloških rešitev za učinkovito rabo energije,
- spremlja razvoj novih energetskih tehnologij,
- razišče alternativne trende pridobivanja energije (izkoriščanje valovanja morja, nihanje talnih plošč na parkirišču ...),
- analizira obremenilno karakteristiko sončne celice in sledenje točki maksimalne moči (MPPT),
- izdelava blokovne sheme različnih tehnologij so-proizvodnje,
- utemelji upravičenost implementiranih sistemov obnovljivih virov energije,
- predstavi tehnološke procese pridobivanja električne energije malih moči (proizvajanje električne energije z gibanjem teles, proizvodnja električne energije v tekstilijah ...)
- krepi sodelovanje med člani tima,
- zagotovi strokovno raven izražanja,
- uporabi znanja in spretnosti za samostojno reševanje tehničnih problemov,

#### **4. Standardi znanja**

<b>Področja ocenjevanja</b>	<b>Minimalni standard znanja</b> <i>Dijak/ dijakinja...</i>	<b>Optimalni standard znanja</b> <i>Dijak/ dijakinja...</i>



Raven izobraževanja: SREDNJE STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE

Ime programa: TEHNIK MEHATRONIKE/SSI/2024

<p>Priprava delovnega procesa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• izbere delovna orodja na podlagi delovnega naloga oz. naročila, da doseže racionalen končni rezultat,</li> <li>• opravi delo po predvidenih fazah, pri tem potrebuje nekaj vodenja,</li> <li>• upošteva standarde in cilje kakovosti pri delu, pri tem potrebuje nekaj vodenja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• izbere delovna orodja na podlagi delovnega naloga oz. naročila, da doseže ekonomičen in kakovosten končni rezultat,</li> <li>• opravi delo po ustreznem postopku, dela samostojno in samoiniciativno</li> <li>• razloži izbiro ustrezne metode za doseganje optimalnih rezultatov,</li> <li>• upošteva standarde in cilje kakovosti pri izvedbi nalog,</li> <li>• oceni svoje delo na podlagi zahtev kakovosti.</li> </ul>
<p>Izvedba delovnega procesa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• izdelava prototip dvigala s pomočjo priročnih sredstev (žerjav iz časopisnega papirja),</li> <li>• izmeri sile, ki so potrebne za trganje priročnih materialov (papir, karton, vrvica, ...),</li> <li>• ponazori prednosti uporabe principa slonjega rilca s prilagodljivim prijemalom pri proizvodnem procesu,</li> <li>• izdelava manj zahtevne bionske sisteme po navodilih (uporabi princip slonjega rilca s prilagodljivim prijemalom pri proizvodnem procesu),</li> <li>• izračuna porabo energije posameznih komponent industrijskega procesa,</li> <li>• sestavi mehanski prototip živali in ga testira,</li> <li>• testira haptični sistem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pripravi materiale za samostojno izvedbo naloge in izdelava prototip dvigala s pomočjo priročnih sredstev (žerjav iz časopisnega papirja),</li> <li>• poveže naravne primere s tehnično rešitvijo (satovje, pajkova mreža, ribje okostje ...),</li> <li>• izdelava prototip manipulatorja na principu slonjega rilca,</li> <li>• izdelava prototip prilagodljivega prijemala, ki se prilagaja obliki telesa,</li> <li>• samostojno izdelava manj zahtevne bionske sisteme (uporabi princip slonjega rilca s prilagodljivim prijemalom pri proizvodnem procesu),</li> <li>• analizira energetska in ekonomska upravičenost posameznih komponent industrijskega procesa,</li> <li>• razvije mehanski prototip živali in ga testira,</li> <li>• analizira in izdelava haptični sistem.</li> </ul>
<p>Strokovno znanje</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• našteje alternativne materiale in gradiva,</li> <li>• razloži manj zahtevne bionske sisteme (uporabi princip slonjega rilca s prilagodljivim prijemalom pri proizvodnem procesu),</li> <li>• razlikuje primere alternativnega/biološkega vira energije ter oceni njegov potencial,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kritično ovrednoti alternativne materiale in gradiva,</li> <li>• . ustvari manj zahtevne bionske sisteme (uporabi princip slonjega rilca s prilagodljivim prijemalom pri proizvodnem procesu),</li> <li>• analizira primer alternativnega/biološkega vira energije ter njegov potencial,</li> </ul>



Raven izobraževanja: SREDNJE STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE

Ime programa: TEHNIK MEHATRONIKE/SSI/2024

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nariše obremenilno karakteristiko sončne celice in označi točko maksimalne moči (MPPT),</li> <li>• predstavi vgrajene sisteme obnovljivih virov,</li> <li>• povzame tehnološke procese pridobivanja električne energije malih moči (proizvajanje električne energije z gibanjem teles, proizvodnja električne energije v tekstilijah ...),</li> <li>• ponazori principe gibanja živali,</li> <li>• primerja primere haptičnih sistemov.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nariše in oceni obremenilno karakteristiko sončne celice in točko maksimalne moči (MPPT),</li> <li>• predlaga in argumentira smiselnost implementiranja sistemov obnovljivih virov energije,</li> <li>• utemelji delovanje tehnoloških procesov pridobivanja električne energije malih moči (proizvajanje električne energije z gibanjem teles, proizvodnja električne energije v tekstilijah ...),</li> <li>• analizira principe gibanja živali,</li> <li>• analizira haptične sisteme.</li> </ul>
<p>Ključne kompetence</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• upošteva predpise o varnosti pri delu pri izvedbi naloge,</li> <li>• sodeluje z drugimi člani tima pri izvajanju nalog,</li> <li>• identificira težavo pri delu in se za rešitev posvetuje z učiteljem ali mentorjem,</li> <li>• uporablja osnovna znanja in spretnosti za reševanje preprostih tehničnih problemov,</li> <li>• izraža strokovne vsebine jasno in razumljivo,</li> <li>• sledi navodilom za učinkovito rabo virov energije, kot je izklapljanje naprav po uporabi in zmanjševanje nepotrebne porabe energije,</li> <li>• pojasni pomen varčne uporabe virov,</li> <li>• prepreči izgube materiala in razporedi odpadke z namenom recikliranja,</li> <li>• uporablja osnovne podatke ter informacije,</li> <li>• uporablja umetno inteligenco za namen iskanja informacij,</li> <li>• uporabi programsko opremo za komunikacijo in poročanje o rezultatih dela,</li> <li>• pojasni pomen spletne varnosti,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• upošteva predpise o varnosti pri delu in utemelji njihovo uporabo,</li> <li>• aktivno krepi sodelovanje v timu in prevzema odgovornost za skupne naloge,</li> <li>• spopada se s težavami pri delu,</li> <li>• oceni kakovost svojih rezultatov in predlaga izboljšave,</li> <li>• reši zahtevnejše tehnične probleme in prilagodi rešitve situaciji,</li> <li>• izraža strokovne vsebine natančno in na visoki strokovni ravni,</li> <li>• izbira energetske učinkovite komponente in načrtuje rešitve, ki zmanjšujejo porabo energije,</li> <li>• argumentira širši pomen skrbnega ravnanja z viri energije z vidika trajnosti in predlaga ukrepe, ki vključujejo uporabo obnovljivih virov energije ter zmanjšanje okoljskega odtisa,</li> <li>• dela s stroškovno in materialno učinkovitostjo z upoštevanjem trajnosti,</li> <li>• uporablja umetno inteligenco za namen iskanja idej, kreativnosti in reševanja problemov,</li> <li>• aktivno skrbi za spletno varnost,</li> <li>• analizira probleme skupnosti in usmerja svoja dejanja v konkretne izboljšave.</li> </ul>



Raven izobraževanja: SREDNJE STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE

Ime programa: TEHNIK MEHATRONIKE/SSI/2024

	<ul style="list-style-type: none"><li>• prepozna probleme v skupnosti in razmišlja o možnih rešitvah.</li></ul>	
--	---	--