



## KATALOG ZNANJA

### 1. Ime modula: ŽIVILSKA MIKROBIOLOGIJA Z BIOTEHNOLOGIJO

#### 2. Usmerjevalni cilji:

##### Dijak bo zmožen:

- Delati v skladu s predpisi v živilstvu
- Komunicirati s sodelavci in strankami
- Varovati zdravje in okolje
- Nabavljati, prevzemati laboratorijski material in delati z napravami v mikrobiološkem laboratoriju
- Pripravljati vzorce za mikrobiološko analizo in jih analizirati
- Izolirati mikroorganizme iz različnih vzorcev, jih precepljati in pridobivati čisto kulturo in jo ohranjati
- Preprečevati okužbo živil z mikroorganizmi
- Nabavljati gojišča in delovne mikroorganizme in jih pripravljati za uporabo
- Prevzemati odgovornost za natančnost analiz
- Prepoznati mikrobiološki kvar živil in ga preprečevati z različnimi postopki konzerviranja
- Nadzirati učinkovitost različnih postopkov konzerviranja na rast mikrobne populacije v živilih
- Povezati osnove biotehnologije s proizvodno prakso.
- Razumeti interdisciplinarnost biotehnologije.
- Spremljati in voditi določen postopek ali proces v proizvodnji.
- Skrbeti za okolje in varno odstranjevanje odpadkov.
- Slediti novostim na strokovnem področju

#### 3. Vsebinski sklopi:

1. Živilska mikrobiologija
2. Biotehnologija

##### 1. Vsebinski sklop: Živilska mikrobiologija (ŽM)

##### Poklicne kompetence

OZNAK A	KOMPETENCA	NIVO USVAJANJA KOMPETENCE		
		OSNOVNI NIVO	RUTINSKI NIVO	NAPREDNI NIVO
KŽM 1	Razlikuje mikroorganizme	X		



OZNAK A	KOMPETENCA	NIVO USVAJANJA KOMPETENCE		
		OSNOVNI NIVO	RUTINSKI NIVO	NAPREDNI NIVO
KŽM 2	Izvaja metode razmnoževanja in ohranitve mikrobnih kultur		X	
KŽM 3	Preprečuje mikrobiološki kvar in zastrupitve z živili		X	
KŽM 4	Izvaja mikrobiološke analize		X	

### Razlikuje mikroorganizme

#### Operativni cilji:

INFORMATIVNI CILJI	FORMATIVNI CILJI
Dijak: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pozna vrste mikroorganizmov in razlike med njimi</li> <li>- Pozna delovanje mikroskopa</li> <li>- Pozna pripravo mikrobioloških preparatov</li> <li>- Spozna življenjski prostor in razširjenost mikroorganizmov v okolju</li> <li>- Spozna pomen mikroorganizmov v živilstvu</li> </ul>	Dijak: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uporablja mikroskop za prepoznavanje mikroorganizmov</li> <li>- Pripravlja mikrobiološke preparate</li> <li>- Prepozna kulturo mikroorganizmov v živilu</li> <li>- Zna potrditi prisotnost mikroorganizmov v vzorcu iz okolja in živilu</li> </ul>

### Izvaja metode razmnoževanja in ohranitve mikrobnih kultur

#### Operativni cilji:

INFORMATIVNI CILJI	FORMATIVNI CILJI
Dijak:	Dijak:



INFORMATIVNI CILJI	FORMATIVNI CILJI
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pozna celično zgradbo mikroorganizmov in pomen sestavnih delov različnih vrst mikroorganizmov</li> <li>- Razlikuje med čistimi in mešanimi mikrobiološkimi kulturami</li> <li>- Pozna načine in pogoje gojenja in razmnoževanja mikroorganizmov</li> <li>- Spozna in razume metode štetja mikroorganizmov</li> <li>- Razlikuje med svežimi in trajnimi mikrobiološkimi kulturami</li> <li>- Pozna načine ohranjanja mikroorganizmov</li> <li>- Spozna različne vrste in namen gojišč</li> <li>- Pozna možne načine nabave delovnih mikroorganizmov in gojišč</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Izvaja različne metode barvanja mikrobioloških preparatov in analizira rezultat</li> <li>- Zna ločiti med vegetativno in endosporogeno obliko mikroorganizma</li> <li>- Pripravlja gojišče za mikroorganizme</li> <li>- Loči čisto in mešano kulturo na gojišču</li> <li>- Zna izmeriti velikost mikroorganizmov</li> <li>- Izvede različne metode štetja mikroorganizmov</li> <li>- Zna namnožiti in ohraniti mikrobiološko kulturo</li> <li>- Izvaja različne načine gojenja v laboratoriju</li> <li>- Zna nabaviti gojišča in delovne mikroorganizme</li> </ul>

### Preprečuje mikrobiološki kvar živil in zastrupitve z živili

#### Operativni cilji:

INFORMATIVNI CILJI	FORMATIVNI CILJI
<p>Dijak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Razume pomen konzerviranja v živilski industriji</li> <li>- Spozna vpliv fizikalnih, kemijskih in bioloških postopkov na število mikroorganizmov v živilih</li> <li>- Spozna metode in naprave za uničevanje mikroorganizmov v mikrobiološkem laboratoriju</li> <li>- Spozna dejavnike, ki vplivajo na mikrobiološki kvar živil</li> <li>- Spozna pravilnike povezane z zdravstveno neoporečnostjo živil</li> <li>- Spozna mikroorganizme, ki kvarijo živila in posledice njihovega delovanja</li> </ul>	<p>Dijak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ugotavlja vpliv fizikalnih, kemijskih in mikrobioloških postopkov na število mikroorganizmov v živilu</li> <li>- Razvršča postopke glede na uporabnost pri proizvodnji različnih živil</li> <li>- Upravlja z napravami za uničevanje mikroorganizmov v mikrobiološkem laboratoriju in preverja njihovo učinkovitost glede rasti mikroorganizmov</li> <li>- Ugotavlja vzrok mikrobiološkega kvara živil</li> <li>- Prepozna mikroorganizme, ki so povzročili kvar živila</li> </ul>

### Izvaja mikrobiološke analize

#### Operativni cilji:

INFORMATIVNI CILJI	FORMATIVNI CILJI
Dijak:	Dijak:



INFORMATIVNI CILJI	FORMATIVNI CILJI
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spozna metode za izvedbo mikrobioloških analiz</li> <li>- Spozna pripravo vzorcev za mikrobiološke analize</li> <li>- Spozna načine in metode izolacije in cepljenja mikroorganizmov</li> <li>- Razume proces inkubacije</li> <li>- Spozna metode za analizo čistih kultur</li> <li>- Seznanani se s kriteriji za identifikacijo mikroorganizmov</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zna pripraviti vzorec za mikrobiološke analize ter izbrati in pripraviti ustrezno gojišče</li> <li>- Zna izolirati mikroorganizme iz različnih vzorcev</li> <li>- Izvaja metode redčenja vzorcev</li> <li>- Uporablja različne načine inokulacije mikroorganizmov</li> <li>- Upravlja z inkubatorjem in zna izbrati režim inkubacije</li> <li>- Zna izolirati čisto kulturo</li> </ul> <p>Izvede preprosto mikrobiološko analizo</p>

## 2. Vsebinski sklop: Biotehnologija (B)

### Poklicne kompetence:

OZNAK <i>A</i>	KOMPETENCA	NIVO USVAJANJA KOMPETENCE		
		OSNOVNI NIVO	RUTINSKI NIVO	NAPREDNI NIVO
KB1	Spremlja bioproces	OSNOVNI		

### Spremlja bioproces

### Operativni cilji:

INFORMATIVNI CILJI	FORMATIVNI CILJI
Dijak:	<p>Dijak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- poveže biotehnologijo z ostalimi naravoslovnimi področji</li> <li>- izdelava načrta za potek bioprocasa</li> <li>- pripravi bioreaktor, biokulturo in substrat za bioproces</li> <li>- izvede bioproces</li> <li>- spremlja in vodi različne parametre med bioprocenom</li> <li>- izolira glavni produkt</li> <li>- odstrani odpadne snovi</li> <li>- primerja postopek tradicionalnega bioprocasa s sodobnim</li> </ul>



INFORMATIVNI CILJI	FORMATIVNI CILJI
<ul style="list-style-type: none"><li>- opredeli področja biotehnologije in njeno interdisciplinarnost</li><li>- opredeli osnovne pojme bioprocasa</li><li>- razdeli faze bioprocasa</li><li>- pozna namen biokulture za proizvodnjo produkta</li><li>- pozna vlogo in lastnosti substrata za mikroorganizme</li><li>- razloži namen, zgradbo in delovanje bioreaktorja</li><li>- pozna delitev bioprocsov glede na trajanje</li><li>- razloži spremljanje in regulacijo bioprocasa</li><li>- razloži izolacijo produkta</li><li>- ločuje med različnimi vrstami produktov in pozna njihovo uporabnost</li><li>- seznanen se s postopki odstranjevanja odpadnih snovi</li><li>- seznanen se z bioprocasi v živilstvu</li><li>- seznanen se z bioprocasi moderne biotehnologije</li></ul>	

#### 4. Pogoji za vključitev in dokončanje modula:

Pogoj za vključitev: opravljen modul Varna hrana

#### 5. Oblike vzgojno izobraževalnega dela:

- pouk teorije,
- laboratorijske vaje (50%),
- praktični pouk v šoli,
- demonstracije,

#### 6. Metodično - didaktična priporočila:

Učitelj je avtonomen pri določanju števila ur, namenjenih obravnavi poklicnih in ključnih kompetenc in njihovega zaporedja.

Informativni cilji obsegajo pridobivanje temeljnih strokovnih znanj na vseh zahtevnostnih ravneh, pri načrtovanju in izvajanju pouka naj učitelj omogoči doseganje vseh ciljev na čim višjih ravneh znanja.

Formativni cilji se nanašajo na razvijanje motivacijskih, učnih, miselnih, socialnih spretnosti in poklicnih kompetenc dijaka.

Pouk naj poteka z uporabo različnih metod (razlaga, vodena diskusija, demonstracija, praktično delo dijakov, laboratorijsko delo, metoda uporabe virov...) in organizacijskih oblik (skupinsko delo, delo v dvojicah, individualno delo...). Razlaga in demonstracija naj bosta problemsko obarvani, frontalno delo naj se izmenjuje s skupinskim in individualnim. Pri pouku naj se dosledno uporablja strokovne izraze s področja živilstva, mikrobiologije in biotehnologije, da



---

dijak razvija poklicno identiteto. Pri pouku naj učitelj uporablja sodobno informacijsko komunikacijsko tehnologijo.

Pri pouku naj bo zagotovljen interdisciplinarni pristop: pri obravnavi vsebin naj se učitelji strokovnih modulov časovno in vsebinsko povezujejo in usklajujejo.