

Zavod za biokemijsko inženjerstvo

Laboratorij za biokemijsko inženjerstvo, industrijsku mikrobiologiju i tehnologiju piva i slada

Zagreb, 25. rujna 2024.

## IZVEDBENI PLAN NASTAVE

### ZA KOLEGIJ

## FIZIOLOGIJA INDUSTRIJSKIH MIKROORGANIZAMA

(ZS ak. god. 2024./2025.)

**Tablica 1A.** Povjera nastave: nastavnici i suradnici - sveučilišni diplomski studijski program  
Bioproceno inženjerstvo (BPI).

PREDMET Fiziologija industrijskih mikroorganizama		Predavanja (40 sati)	Vježbe (30 sati)
Koordinator	Prof. dr. sc. Anita Slavica	34	30
Suradnik 1	Prof. dr. sc. Vesna Zechner-Krpan	6	0

**Tablica 1B.** Povjera nastave: nastavnici i suradnici - sveučilišni diplomski studijski program  
Molekularna biotehnologija (MB).

PREDMET Fiziologija industrijskih mikroorganizama		Predavanja (40 sati)	Vježbe (30 sati)
Koordinator	Prof. dr. sc. Anita Slavica	34	30
Suradnik 1	Prof. dr. sc. Vesna Zechner-Krpan	6	0
Suradnik 2	dr. sc. Nenad Marđetko	0	30

**Način izvođenja:** u razdoblju od 01.10.2024. do 24.01.2025. prema redu predavanja

**Konzultacije:** prema dogovoru (e-pošta: [aslavica@pbf.unizg.hr](mailto:aslavica@pbf.unizg.hr))

## ISPITI:

dva parcijalna pisana ispita ili pisani ispit ukupnog gradiva.

### Detaljnije - Provjera znanja iz kolegija FIZIOLOGIJA INDUSTRIJSKIH MIKROORGANIZAMA

- Prvi (PP-1) i drugi (PP-2) parcijalni pisani ispit.** Termini za prvi i drugi parcijalni pisani ispit naznačeni su u Izvedbenom planu nastave (Tablica 2. u ovom dokumentu). Prvi i drugi pisani parcijalni ispit sastoje se od po ukupno pet (5) pitanja koji se ocjenjuju sa 0, 1, 2 ili 3 boda. Maksimalni broj bodova koji student može ostvariti na prvom i drugom pisanom parcijalnom ispitu je po 15 bodova. Minimalan broj bodova koji student treba ostvariti na pisanim parcijalnim ispitima je po 9 bodova.
- Pisani ispit ukupnog gradiva (PIUG).** Termini za pisani ispit ukupnog gradiva naznačeni su u Izvedbenom planu nastave (Tablica 2. u ovom dokumentu) i zasebnom dokumentu Termini\_ispita. Oba dokumenta postavljena su na mrežnoj stranici predmeta.
- Da bi pristupio pisanom ispitu ukupnog gradiva, student mora uredno izvršiti sve obveze u nastavi. Pisani ispit ukupnog gradiva sastoji se od deset (10) pitanja koji se ocjenjuju sa 0, 1, 2 ili 3 boda, tako da je maksimalni broj bodova koji student može ostvariti iz pisanog ispita ukupnog gradiva 30 bodova. Minimalan broj bodova koji student treba ostvariti iz pisanog ispita ukupnog gradiva je 18 bodova.
- Primjeri pitanja postavljaju se, opisuju se i (moguća) rješenja predlažu tijekom vježbi i predavanja iz ovog predmeta.

**Tablica 2.** Izvedbeni plan nastave - predavanja i parcijalni pisani ispiti/pisani ispit ukupnog gradiva.

R. br.	vrsta nastave	nastavnik <sub>sati</sub>	dan datum	sadržaj nastavne jedinice	ukupno sati
1.	predavanje_1	A.Slavica <sub>2</sub>	uto01.10.2024.	0-ti sat. Uvod u fiziologiju industrijskih mikroorganizama. ( <a href="http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_I_dio">http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_I_dio</a> )	2



2.	predavanje_2	A. Slavica <sub>4</sub>	čet03.10.2024.	Metode fiziologije. ( <a href="http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_I_dio">http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_I_dio</a> )	2
3.	predavanje_3	A. Slavica <sub>6</sub>	uto08.10.2024.	Metode fiziologije. ( <a href="http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_I_dio">http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_I_dio</a> )	2
4.	predavanje_4	A. Slavica <sub>8</sub>	čet10.10.2024.	Metode fiziologije. ( <a href="http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_I_dio">http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_I_dio</a> )	2
5.	predavanje_5	A. Slavica <sub>10</sub>	uto15.10.2024.	Bioenergetika i biomembrane. ( <a href="http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_I_dio">http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_I_dio</a> )	2
6.	predavanje_6	A. Slavica <sub>12</sub>	čet17.10.2024.	Transport. ( <a href="http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_II_dio">http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_II_dio</a> )	2
7.	predavanje_7	A. Slavica <sub>14</sub>	uto22.10.2024.	Sekundarni metabolizam u mikroorganizama. ( <a href="http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_II_dio">http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_II_dio</a> )	2
8.	predavanje_8	A. Slavica <sub>16</sub>	čet24.10.2024.	Regulacija metabolizma. ( <a href="http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_II_dio">http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_II_dio</a> )	2
9.	predavanje_9	A. Slavica <sub>18</sub>	uto29.10.2024.	<i>Lac operon E. coli.</i> ( <a href="http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_II_dio">http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_II_dio</a> )	2
10.	<b>ispit</b>	A. Slavica <sub>20</sub>	čet31.10.2024.	<b>Prvi parcijalni pisani ispit (PP-1)</b>	2
11.	predavanje_10	A. Slavica <sub>22</sub>	uto05.11.2024.	Kontrola anabolizma. Stanični ciklus prokariota i eukariota. ( <a href="http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_II_dio">http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_II_dio</a> )	2
12.	predavanje_11	A. Slavica <sub>24</sub>	čet07.11.2024.	Vegetativni stanični ciklus. Sporulacija. Bakterije mliječne kiseline. ( <a href="http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_II_dio">http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_II_dio</a> )	2
13.	predavanje_12	A. Slavica <sub>26</sub>	uto12.11.2024.	Nepotpuna biooksidacija izvora ugljika (bakterije octene kiseline). Acetogeneza. ( <a href="http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_II_dio">http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_II_dio</a> )	2
14.	predavanje_13	A. Slavica <sub>28</sub>	čet14.11.2024.	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> i drugi kvasci: regulacija transporta i metabolizma ugljikohidrata. ( <a href="http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_III_dio">http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_III_dio</a> )	2
15.	predavanje_14	V. Zechner-Krpan <sub>2</sub>	uto19.11.2024.	Struktura mikrobne stanice. ( <a href="http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_VZK">http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_VZK</a> )	2

16.	predavanje_15	V. Zechner-Krpan <sub>4</sub>	čet <sup>1</sup> 21.11.2024.	Stanični metabolizam. Katabolizam. ( <a href="http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_VZK">http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_VZK</a> )	2
17.	predavanje_16	V. Zechner-Krpan <sub>6</sub>	uto <sup>2</sup> 26.11.2024.	Stanični metabolizam. Anabolizam. ( <a href="http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_VZK">http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_VZK</a> )	2
18.	predavanje_18	A. Slavica <sub>30</sub>	čet <sup>3</sup> 28.11.2024.	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> i drugi kvasci: regulacija transporta i metabolizma ugljikohidrata. ( <a href="http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_III_dio">http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_III_dio</a> )	2
19.	predavanje_18	A. Slavica <sub>32</sub>	uto <sup>4</sup> 03.12.2024.	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> i drugi kvasci: regulacija transporta i metabolizma ugljikohidrata. ( <a href="http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_III_dio">http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_predavanja_III_dio</a> )	2
20.	<b>ispit</b>	A. Slavica <sub>34</sub>	čet <sup>5</sup> 05.12.2024.	<b>Drugi parcijalni pisani ispit (PP-2) ili pisani ispit ukupnog gradiva (PIUG)</b>	2
<b>UKUPNO</b>					<b>40</b>

**Tablica 3.** Izvedbeni plan nastave - vježbe ([http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM\\_vjezbe\\_2024\\_2025](http://www.pbf.unizg.hr/.../FIM_vjezbe_2024_2025))

Ukupno 30 sati vježbi raspodijeljeno je na 10 termina ili 10 radnih dana. Svaki radni dan traje 3 školska sata (3 x 45 min = 2 h 15 min). Vježbe se održavaju u Velikom praktikumu, Pierottijeva 6/IV prema donjem rasporedu:

**BPI grupa 1** srijeda, 09.00-11.15 h;

**MB grupa 1** srijeda, 12.00-14.15 h;

**MB grupa 2** četvrtak, 15.00-17.15 h.

radni dan nastavnik	dan datum vrijeme grupa	vježba	sadržaj
<sup>1</sup> A. Slavica <sub>3x3=9</sub>	sri <sup>1</sup> 09.10.2024. 09.00-11.15 h <b>BPI grupa 1</b> sri <sup>2</sup> 09.10.2024.	1.1. Izolacija čiste kulture nekih industrijskih mikroorganizama	1.1.1. Uvod 1.1.2. Priprema razrjeđenja i naciepljivanje hranjivih podloga



	12.00-14.15 h <b>MB grupa 1</b> čet 10.10.2024. 15.00-17.15 h <b>MB grupa 2</b>		
<sup>1</sup> N. Marđetko <sub>3x3=9</sub>	sri 16.10.2024. 09.00-11.15 h <b>BPI grupa 1</b> sri 16.10.2024. 12.00-14.15 h <b>MB grupa 1</b> čet 17.10.2024. 15.00-17.15 h <b>MB grupa 2</b>	1.2. Izolacija čiste kulture nekih industrijskih mikroorganizama  2.1. Proizvodnja mliječne kiseline	1.2.1. Mikroskopiranje i nacjepljivanje hranjivih podloga  2.1.1. Uvod
<sup>2</sup> A. Slavica <sub>3x3=9</sub>	sri 23.10.2024. 09.00-11.15 h <b>BPI grupa 1</b> sri 23.10.2024. 12.00-14.15 h <b>MB grupa 1</b> čet 24.10.2024. 15.00-17.15 h <b>MB grupa 2</b>	1.3. Izolacija čiste kulture nekih industrijskih mikroorganizama  2.2. Proizvodnja mliječne kiseline	1.3.1. Mikroskopiranje i nacjepljivanje hranjivih podloga  2.2.1. Priprema, sterilizacija i nacjepljivanje hranjivih podloga
<sup>3</sup> A. Slavica <sub>3x3=9</sub>	sri 30.10.2024. 09.00-11.15 h <b>BPI grupa 1</b>	1.4. Izolacija čiste kulture nekih industrijskih mikroorganizama	1.4.1. Mikroskopiranje i priprava trajnih kultura



	<p><sup>sri</sup>30.10.2024. 12.00-14.15 h <b>MB grupa 1</b></p> <p><sup>čet</sup>31.10.2024. 15.00-17.15 h <b>MB grupa 2</b></p>	<p>2.3. Proizvodnja mliječne kiseline</p>	<p>2.3.1. Određivanje koncentracije mliječne kiseline (HPLC), računanje <math>Y_{P/S}</math> i <math>I</math>, komentiranje rezultata</p>
<p><sup>4</sup>A. Slavica<sub>3x3=9</sub></p>	<p><sup>sri</sup>06.11.2024. 09.00-11.15 h <b>BPI grupa 1</b></p> <p><sup>sri</sup>06.11.2024. 12.00-14.15 h <b>MB grupa 1</b></p> <p><sup>čet</sup>07.11.2024. 15.00-17.15 h <b>MB grupa 2</b></p>	<p>1.5. Izolacija čiste kulture nekih industrijskih mikroorganizama</p> <p>3.1. Pasteurov i Crabtreejev učinak</p>	<p>1.5.1. Priprava trajne kulture</p> <p>3.1.1. Uvod</p> <p>3.1.2. Priprema i naciepljivanje hranjivih podloga</p> <p>3.1.3. Određivanje početne koncentracije biomase</p>
<p><sup>5</sup>A. Slavica<sub>2x3=6</sub></p> <p><sup>2</sup>N. Mardetko<sub>1x3=3</sub></p>	<p><sup>sri</sup>13.11.2024. 09.00-11.45 h <b>BPI grupa 1</b></p> <p><sup>sri</sup>13.11.2024. 12.00-14.15 h <b>MB grupa 1</b></p> <p><sup>čet</sup>14.11.2024. 15.00-17.15 h <b>MB grupa 2</b></p>	<p>3.2. Pasteurov i Crabtreejev učinak</p>	<p>3.2.1. Mikroskopiranje</p> <p>3.2.2. Određivanje koncentracije biomase, etanola i reducirajućih spojeva, komentiranje rezultata</p>
<p><sup>3</sup>N. Mardetko<sub>3x3=9</sub></p>	<p><sup>sri</sup>20.11.2024. 09.00-11.15 h</p>	<p>4.1. Nepotpuna biooksidacija - proizvodnja octene kiseline</p>	<p>4.1.1. Uvod</p> <p>4.1.2. Mikroskopiranje</p>

	<p><b>BPI grupa 1</b> sri20.11.2024. 12.00-14.15 h</p> <p><b>MB grupa 1</b> čet21.11.2024. 15.00-17.15 h</p> <p><b>MB grupa 2</b></p>		<p>4.1.3. Priprema, sterilizacija i naciepljivanje hranjivih podloga, određivanje početne kiselosti podloge</p>
<p><sup>6</sup>A. Slavica<sub>2x3=6</sub></p> <p><sup>4</sup>N. Marđetko<sub>1x3=3</sub></p>	<p>sri27.11.2024. 09.00-11.15 h</p> <p><b>BPI grupa 1</b> sri27.11.2024. 12.00-14.15 h</p> <p><b>MB grupa 1</b></p> <p>čet28.11.2024. 15.00-17.15 h</p> <p><b>MB grupa 2</b></p>	<p>4.2. Nepotpuna biooksidacija - proizvodnja octene kiseline</p>	<p>4.2.1. Mikroskopiranje</p> <p>4.2.2. Određivanje koncentracije octene kiseline i etanola, računanje <math>Y_{P/S}</math> i <math>I</math>, komentiranje rezultata</p>
<p><sup>7</sup>A. Slavica<sub>3x2=6</sub></p>	<p>sri04.12.2024. 09.00-10.30 h</p> <p><b>BPI grupa 1</b> sri04.12.2024. 12.00-13.30 h</p> <p><b>MB grupa 1</b></p> <p>čet05.12.2024. 15.00-16.30 h</p> <p><b>MB grupa 2</b></p>	<p>5.1. Mikrobna proizvodnja međuspojeva Krebsovog ciklusa - proizvodnja limunske kiseline</p>	<p>5.1.1. Uvod</p> <p>5.1.2. Priprema i sterilizacija podloga</p> <p>5.1.3. Priprema cjepiva</p>



<sup>7a</sup> A. Slavica <sub>3x1=3</sub>	<sup>čet</sup> 05.12.2024.* <b>BPI grupa 1</b> <sup>čet</sup> 05.12.2024.* <b>MB grupa 1</b> <sup>pet</sup> 06.12.2024.* <b>MB grupa 2</b>	5.1.a. Mikrobna proizvodnja međuspojeva Krebsovog ciklusa-proizvodnja limunske kiseline	5.1.a.1. Mikroskopiranje peleta 5.1.a.2. Određivanje početne koncentracije limunske kiseline 5.1.a.3. Nacjeppljivanje hranjivih podloga
<sup>8</sup> A. Slavica <sub>3x3=9</sub>	<sup>sri</sup> 11.12.2024. 09.00-11.15 h <b>BPI grupa 1</b> <sup>sri</sup> 11.12.2024. 12.00-14.15 h <b>MB grupa 1</b> <sup>čet</sup> 12.12.2024. 15.00-17.15 h <b>MB grupa 2</b>	5.2. Mikrobna proizvodnja međuspojeva Krebsovog ciklusa-proizvodnja limunske kiseline	5.2.1. Mikroskopiranje peleta 5.2.2. Određivanje koncentracije proizvedene limunske kiseline, komentiranje rezultata

\*prema dogovoru

Nositeljica kolegija  
prof. dr. sc. Anita Slavica