

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Biotehnologija u zaštiti okoliša</b>																																															
<b>Šifra</b>	259324																																															
<b>Studij</b>	Doktorski studij Zaštita prirode i okoliša																																															
<b>Semestar</b>	II.																																															
<b>ECTS</b>	3																																															
<b>Status predmeta</b>	Izborni																																															
<b>Cilj predmeta</b>	Razumjeti mikrobiološke i inženjerske principe te se služiti specijaliziranim radnjama primijene mikroorganizama u biotehnološkim postupcima obrade otpada s ciljem inoviranja načina rješavanja sve većeg onečišćenja okoliša.																																															
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Analizirati biokatalitičku aktivnost mikroorganizama i njihovu ulogu u kruženju tvari u biosferi;</li> <li>Preispitati uloge mikroorganizama u sanaciji okolišnog zagađenja;</li> <li>Predložiti poboljšanja mjera za ublažavanje posljedica prisutnosti štetnih i opasnih tvari i sprečavanja daljnjeg zagađenja okoliša;</li> <li>Predložiti nove metode i instrumente za osuvremenjivanje postupaka detoksifikacije opasnih tvari.</li> </ol>																																															
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Ishod učenja</th> <th rowspan="3">Udio ECTS</th> <th rowspan="3">Nastavni oblik</th> <th rowspan="3">Aktivnosti učenja i poučavanja</th> <th colspan="4">Vrednovanje</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Način praćenja i procjenjivanja</th> <th colspan="2">Ocjenjivanje Bodovi</th> </tr> <tr> <th>min</th> <th>max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-4</td> <td>0,5</td> <td>Predavanje</td> <td>Kritički vođena rasprava i razgovor; primjena znanja u rješavanju problema definiranih ishodima</td> <td>Evidencija aktivnog i samostalnog angažmana tijekom rasprave i rješavanja problema</td> <td>25</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>1-4</td> <td>2</td> <td>Pisani dio ispita</td> <td>Priprema za pisani dio ispita; izrada prijedloga osuvremenjivanja postupaka detoksifikacije opasnih tvari</td> <td>Pisani dio uz izradu prijedloga osuvremenjivanja postupaka detoksifikacije opasnih tvari.</td> <td>30</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>1-4</td> <td>0,5</td> <td>Usmeni dio ispita</td> <td>Priprema za usmeni dio ispita</td> <td>Usmeni dio ispita</td> <td>5</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Ukupno</td> <td><b>3</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><b>60</b></td> <td><b>100</b></td> </tr> </tbody> </table>							Ishod učenja	Udio ECTS	Nastavni oblik	Aktivnosti učenja i poučavanja	Vrednovanje				Način praćenja i procjenjivanja	Ocjenjivanje Bodovi		min	max	1-4	0,5	Predavanje	Kritički vođena rasprava i razgovor; primjena znanja u rješavanju problema definiranih ishodima	Evidencija aktivnog i samostalnog angažmana tijekom rasprave i rješavanja problema	25	40	1-4	2	Pisani dio ispita	Priprema za pisani dio ispita; izrada prijedloga osuvremenjivanja postupaka detoksifikacije opasnih tvari	Pisani dio uz izradu prijedloga osuvremenjivanja postupaka detoksifikacije opasnih tvari.	30	50	1-4	0,5	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	5	10	Ukupno	<b>3</b>				<b>60</b>	<b>100</b>
	Ishod učenja	Udio ECTS	Nastavni oblik	Aktivnosti učenja i poučavanja	Vrednovanje																																											
					Način praćenja i procjenjivanja	Ocjenjivanje Bodovi																																										
						min	max																																									
	1-4	0,5	Predavanje	Kritički vođena rasprava i razgovor; primjena znanja u rješavanju problema definiranih ishodima	Evidencija aktivnog i samostalnog angažmana tijekom rasprave i rješavanja problema	25	40																																									
	1-4	2	Pisani dio ispita	Priprema za pisani dio ispita; izrada prijedloga osuvremenjivanja postupaka detoksifikacije opasnih tvari	Pisani dio uz izradu prijedloga osuvremenjivanja postupaka detoksifikacije opasnih tvari.	30	50																																									
1-4	0,5	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	5	10																																										
Ukupno	<b>3</b>				<b>60</b>	<b>100</b>																																										
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>																																																
<b>Konzultacije</b>																																																
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>		<b>Seminari</b>		<b>Vježbe</b>																																											
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15		0		0																																											

<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	Osnovni principi primjene biotehnologije u zaštiti okoliša. Metabolički putevi transformacije najvažnijih zagađivala. Procesi u aktivnom mulju. Aerobni procesi u biofilmu. Nitrifikacija i denitrifikacija. Uklanjanje fosfora. Anaerobna razgradnja (metanogeneza). Biološka obrada i detoksifikacija opasnog otpada. Bioremediacija. Biotehnologija u obradi komunalnog i industrijskog otpada. Novi bioprocesi i bioreaktori.
<b>Preporučena literatura</b>	Rittmann, B. E. and McCarty, P. L.: Environmental Biotechnology – Principles and Applications, 2nd ed., McGraw-Hill Higher Education, 2020. Evans, G.M. and Furlong J.C.: Environmental Biotechnology – Theory and Application, 2nd ed. J Wiley and Sons Ltd. 2011.
<b>Dopunska literatura</b>	Cheremisinoff, N. P. (ed.): Handbook of Water and Wastewater Treatment Technology, Butterworth-Heinemann, 2001.
<b>Uvjeti za potpis</b>	Pohađanje predavanja ili konzultacija, izrada seminarskog rada
<b>Način polaganja ispita</b>	Nastavnik tijekom održavanja predmeta prati i procjenjuje sve aktivnosti studenata dodjeljivanjem bodova prema izrađenim kriterijima unaprijed predstavljenim studentima. Na taj način pruža kontinuiranu povratnu informaciju kojom studenti procjenjuju uspješnost učenja kako bi unaprijedili proces učenja. Na kraju nastave studenti pristupaju pisanom i usmenom dijelu ispita. Tijekom ispita nastavnik postavlja zadatke koji su ujednačeni s razinom ishoda. Prikupljen broj bodovana na pisanom i usmenom dijelu ispita zajedno s ostalim bodovima prikupljenim tijekom održavanja predmeta određuje postignutu ocjenu.
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski, engleski
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe predmeta</b>	Nastavnik tijekom održavanja kolegija pristupa vrednovanju za učenje- kontinuirano prati proces učenja i postignuća studenata čime usmjerava i prilagođava poučavanje. Na kraju provodi anketu sa studentima o njihovom subjektivnom doživljaju kvalitete nastave kako bi unaprijedio buduće poučavanje.