

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ БІОЛОГІЧНИЙ
КАФЕДРА ЗАГАЛЬНОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ І ЗООЛОГІЇ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан біологічного факультету

_____ Л.О. Омелянчик

“ _____ ” _____ 20__ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**ВСЕ 5.15 „Біотехнологічні аспекти раціонального
природокористування”**

підготовки бакалаврів

напряму підготовки 6.040106 Екологія, охорона навколишнього
середовища та збалансоване природокористування

2017-2018 навчальний рік

Робоча програма «Біотехнологічні аспекти раціонального природокористування» для студентів напрям підготовки 6.04.0106 - Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування.

«_____» _____ 2017 року. – 9 с.

Розробник: Костюченко Н.І., доцент кафедри загальної та прикладної екології і зоології

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри загальної та прикладної екології і зоології

Протокол від «22» серпня 2017 року № 1

Завідувач кафедри _____ О.Ф. Рильський

Схвалено науково-методичною радою біологічного факультету

Протокол від «29» серпня 2017 року № 1

Голова _____ В.В. Перетятко

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрямок підготовки, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 0401Природничі науки	нормативна / за вибором
		Цикл дисциплін за вибором
Розділів – 3	Напрямок підготовки 6.040106 Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування	Рік підготовки:
Загальна кількість годин – 108		4-й
		Лекції
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 4,5	Рівень вищої освіти: бакалаврський	22 год.
		Практичні
		10 год.
		Самостійна робота
		76 год.
		Вид підсумкового контролю: залік

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання навчальної дисципліни «Біотехнологічні аспекти раціонального природокористування»: формування у студентів теоретичних знань про наукові основи і технологію біотехнологічних процесів, що відбуваються за допомогою промислових мікроорганізмів, а також про перспективи їх застосування для раціонального використання природних ресурсів і вирішення екологічних проблем [навколишнього природного середовища](#).

Завдання навчальної дисципліни «Біотехнологічні аспекти раціонального природокористування»: формування у студентів практичних умінь застосування фундаментальних знань для вирішення практичних завдань раціонального використання природних ресурсів і охорони довкілля, для самостійного розв'язання науково-дослідних проблем, що постають перед екологом як фахівцем в різних галузях народного господарства.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні етапи становлення промислової біотехнології;
- галузі застосовування промислової біотехнології;
- наукові основи промислової біотехнології;
- загальну характеристику мікроорганізмів-продуцентів, методи їх виділення, селекції, культивування та зберігання;
- основні етапи біотехнологічного виробництва;
- методи переробки органічної і мінеральної сировини;
- біотехнології отримання біогазу;
- біотехнологію отримання паливного етанолу;
- біогеотехнологію металів.
- біологічні методи очищення стічних вод;
- методи утилізації твердих побутових відходів;
- біотехнологічні альтернативи у сільському господарстві.

вміти:

- усвідомлювати і застосовувати теоретичні основи біотехнологічних процесів для вирішення сучасних екологічних проблем і охорони довкілля;
- орієнтуватися в сучасних методах і технологіях переробки органічної і мінеральної сировини, утилізації твердих побутових відходів;
- використовувати надбані знання для визначення методів біологічної очистки навколишнього середовища з використанням біотехнологічних процесів;
- використовувати наукові основи промислової біотехнології для виробництва біогазу та альтернативного палива.
- користуватися вивченими схемами при виборі необхідних біотехнологій на практиці;
- обирати найраціональніші способи біологічної очистки стічних вод для розв'язання завдань екологічного спрямування;
- опрацьовувати основну і додаткову навчальну літературу, знаходити інші інформаційні джерела та працювати з ними під час виконання завдань поза аудиторної самостійної роботи.

3. Програма навчальної дисципліни

Розділ І. Наукові основи промислової біотехнології

Тема 1. Вступ. Історія промислової біотехнології.

Тема 2. Наукові основи промислової біотехнології.

Тема 3. Основні етапи біотехнологічного виробництва.

Розділ 2 Біоенергетика та біологічна переробка мінеральної сировини

Тема 4. Біотехнологія отримання біогазу.

Тема 5. Біотехнологія отримання паливного етанолу.

Тема 6. Біогеотехнологія металів.

Розділ 3. Екологічна біотехнологія

Тема 7. Біологічні методи очищення стічних вод.

Тема 8. Утилізація твердих відходів.

Тема 9. Біотехнологія очистки газоподібних відходів і ґрунту.

Тема 10. Біотехнологічні альтернативи у сільському господарстві.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тематичних розділів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	с	лаб	сам.роб.	Інд.
1	2	3	4	5	6	7
Розділ 1. Наукові основи промислової біотехнології.						
<i>Тема 1.</i> Вступ. Історія промислової біотехнології	6	2	1		3	
<i>Тема 2.</i> Наукові основи промислової біотехнології	6	2	1		3	
<i>Тема 3.</i> Основні етапи біотехнологічного виробництва	6	2	1		3	
Розділ 2. Біоенергетика та біологічна переробка мінеральної сировини						
<i>Тема 4.</i> Біотехнологія отримання біогазу	6	2	1		3	
<i>Тема 5.</i> Біотехнологія отримання паливного етанолу	6	2	1		3	
<i>Тема 6.</i> Біогеотехнологія металів	6	2	1		3	
<i>Разом за розділами 1 і 2</i>	36	12	6		18	
Розділ 3. Екологічна біотехнологія						
<i>Тема 7.</i> Біологічні методи очищення стічних вод	10	4	1		5	
<i>Тема 8</i> Утилізація твердих відходів	8	2	1		5	
<i>Тема 9.</i> Біотехнологія очистки газоподібних відходів і ґрунту.	8	2	1		5	
<i>Тема 10.</i> Біотехнологічні альтернативи у сільському господарстві.	8	2	1		5	
<i>Разом за розділом 3</i>	34	10	4		20	
ІНДЗ			-	-		38
Усього годин	108	22	10		38	38

5. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ. Історія промислової біотехнології	2
2	Наукові основи промислової біотехнології	2
3	Основні етапи біотехнологічного виробництва	2
4	Біотехнологія отримання біогазу	2
5	Біотехнологія отримання паливного етанолу	2
6	Біогеотехнологія металів	2
7	Біологічні методи очищення стічних вод	4
8	Утилізація твердих відходів	2
9	Біотехнологія очистки газоподібних відходів і ґрунту.	2
10	Біотехнологічні альтернативи у сільському господарстві	2
	Усього	22

6. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ. Історія промислової біотехнології. Наукові основи промислової біотехнології.	2
2	Основні етапи біотехнологічного виробництва. Біотехнологія отримання паливного етанолу	2
3	Біотехнологія отримання біогазу. Біогеотехнологія металів.	2
4	Біологічні методи очищення стічних вод.	2
5	Утилізація твердих відходів. Біотехнологія очистки газоподібних відходів і ґрунту.	2
	Усього	10

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Історія промислової біотехнології.	3
2	Наукові основи промислової біотехнології	3
3	Основні етапи біотехнологічного виробництва.	3
4	Біотехнологія отримання біогазу	3
5	Біотехнологія отримання паливного етанолу	3
6	Біогеотехнологія металів	3
7	Біологічні методи очищення стічних вод	5
8	Утилізація твердих відходів	5
9	Біотехнологія очистки газоподібних відходів і ґрунту	5
10	Біотехнологічні альтернативи у сільському господарстві .	5
	Разом	38

Індивідуальне практичне завдання

Індивідуальне практичне завдання являє собою письмовий аналіз і презентацію методів і технологічних схем певних біотехнологічних виробництв, перспективи їх розвитку для вирішення сучасних екологічних проблем і охорони довкілля.

Орієнтовна тематика

1. Біотехнологія та медицина.
2. Сучасні досягнення біотехнології в очищенні води.
3. Біотехнологія в рослинництві.
4. Біотехнологія та тваринництво.
5. Мікробіологічне виробництво лимонної кислоти.
6. Біотехнологія виробництва лізину.
7. Анаеробні методи очищення води.
8. Аеробні методи очищення води.
9. Мікробіологічне очищення води від ПАР.
10. Біотехнологія виробництва паливного етанолу.
11. Біотехнологія отримання антибіотиків.
12. Біотехнологія в харчовій промисловості.
13. Біотехнологія металів.
14. Біотехнологія в металургійній промисловості.
15. Мікробіологічне виробництво ферментів, гормонів, моноклональних антитіл.
16. Біотехнологія виробництва органічних кислот.
17. Біотехнологія виробництва масляної кислоти.
18. Біотехнологія виробництва біогазу.
19. Виробництво бактеріальних полісахаридів.
20. Біотехнологія виробництва бактерійних добрив.
21. Виробництво біоінсектицидів і препаратів проти гризунів.
22. Виробництво мікробних засобів захисту рослин.
23. Біотехнологія очищення вугілля, нафти і газу.
24. Біосенсиори.
25. Біотехнологія і космос.

8. Види контролю і система накопичення балів

	Вид контрольного заходу / кількість контрольних заходів/ кількість балів	Кількість контрольних заходів	Кількість балів за 1 захід	Усього балів
1	Робота на практичному занятті (підготовка завдання, презентація, захист).	4	5	20
3	Самостійне проходження тесту за матеріалом <i>Розділу 1</i> у системі електронного забезпечення навчання ЗНУ (за умови виконання тесту не менше ніж на 85%)	1	3	3
	Самостійне проходження тесту за матеріалом <i>Розділу 2</i> у системі електронного забезпечення навчання ЗНУ (за умови виконання тесту не менше ніж на 85%)	1	3	3
4	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалу <i>Розділів 1,2</i> (проводиться по завершенню вивчення <i>Тем 6</i> у письмовому вигляді)	1	0-15	15
5	Самостійне проходження тесту за	1	4	4

	матеріалом <i>Розділу 2</i> у системі електронного забезпечення навчання ЗНУ (за умови виконання тесту не менше ніж на 85%)			
6	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалу <i>Розділу 2</i> (проводиться по завершенню вивчення <i>Тем 10</i> у письмовому вигляді)	1	0-15	15
Підсумковий контроль - залік	Індивідуальне практичне завдання	1		20
	Контрольне тестування за вивченим матеріалом курсу (в письмовому вигляді)			20
Усього		10		100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

ЗА ШКАЛОЮ ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов’язковим повторним курсом)		

9. Рекомендована література

Основна

1. Белков В. А. Биотехнология. Микробиологическое производство биологически активных веществ / В.А. Белков. – М.: Высшая школа, 1997. – 220 с
2. Биотехнология / Беккер А.К., Мартин М.В., Скабович Е.Н. и др. – М.: Агропромиздат, 1990. – 339 с.
3. Блинов В.А. Общая биотехнология: курс лекций. Часть 1. / В.А. Блинов. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2004. – 162 с.

4. Блинов В.А. Общая биотехнология: курс лекций. Часть 2. / В.А. Блинов. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2004. – 144 с.
5. Божков А.И. Биотехнология. Фундаментальные и промышленные аспекты / А.И. Божков. – Харьков: Федорко, 2008. – 363 с.
6. Волова Т.Г. Биотехнология / Т.Г. Волова / Под ред. акад. И.И. Гительзона. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1999. – 252 с.
7. Костюченко Н.І. Промислова мікробіологія: навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра напряму підготовки «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / Н.І. Костюченко. – Запоріжжя: ЗНУ, 2016. – 104 с.
8. Промышленная микробиология / Под ред. Н.С. Егорова. – М.: Высш. школа, 1989. – 688 с.
9. Рильський О.Ф. Промислова біотехнологія: курс лекцій для студентів 5-6 курсів біологічного факультету денного та заочного відділень / О.Ф. Рильський, К.О. Домбровський, Г.Ф. Дударева. – Запоріжжя: ЗНУ, 2010. – 126 с.
10. Яворська Г.В. Промислова мікробіологія: Навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів / Г.В. Яворська, С.П. Гудзь, С.О. Гиатуш. – Львів, 2008. – 256 с.

Додаткова

1. Биотехнология. Кинетические основы микробиологических процессов / Варфоломеев С. Д., Калюжный С. В. – М.: Высшая школа, 1990.
2. Биология метанобразующих и метанооксиляющих бактерий / Ю.Р. Малащенко, Ю. Хайер, У. Бергер и др. – К.: Наук. думка, 1993. – 256 с.
3. Депонування та зберігання інноваційних мікроорганізмів: метод. рекомендації / Т.М. Головач, В.С.Підгорський, В.І. Суденко, Л.І. Грома. – К.: Знання України, 2004.
4. Біотехнологія рослин / Мильчук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. – К.: Поліграфконсалтинг, 2003. – 250 с.
5. Гриб И.В. Формирование биообрастаний на искусственных субстратах систем третичной доочистки сточных вод / И.В. Гриб // Гидробиол. журн. – 2005. – Т. 41, № 3. – С. 15 – 28.
6. Елинов Н. П. Химическая микробиология / Н.П. Елинов. – М.: Высшая школа, 1989 с.
7. Калуюнц К. А. Применение продуктов микробиологического синтеза в животноводстве / К.А. Калуюнц и др. – М.: Колос, 1990. – 215 с.
8. Елисеев С.А. Поверхностно-активные вещества и биотехнология / С.А. Елисеев, Р.В. Кучер. – К.: Наук. думка, 1991. – 116 с.
9. Контроль качества в биотехнологии /Н.В. Седых, М.Ш. Кристопсонс. – Рига: Зинатне, 1990.
10. Крот Ю.Г. Использование высших водных растений в биотехнологиях очистки поверхностных и сточных вод / Ю.Г. Крот // Гидробиол. журн. – 2006. – Т. 42, № 1. – С. 47 – 57.
11. Микодеструкторы промышленных материалов / Э.З. Коваль, Л.П. Сидоренко. – К.: Наукова думка, 1989.
12. Мильчук М.Д. Біотехнологія рослин / М.Д. Мильчук, Т.В. Новак, В.А. Кунах. – К.: Поліграфконсалтинг, 2003. – 250 с.
13. Основы сельскохозяйственной биотехнологии / Г.С. Муромцев, Р.Г. Бутенко., Т.И. Тихоненко [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1990. – 286 с.
14. Популяционные аспекты биотехнологий. - Новосибирск.: Наука, 1990. – 169 с.
15. Современная микробиология: Прокариоты. – В 2-х т. Т. 2. – Пер. с англ. / Под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля. – М.: Мир, 2009. – 496 с.: с ил.

16. Экологическая биотехнология / Под ред. К. Ф. Форстера. Пер. с англ. В. А. Дышина. – Л.: Химия, 1990 – 382 с.
17. Экологическая биотехнология / Под. ред. Форебера и Дис.Вайза. – Л.: Химия. – 1991 – 120 с.

14. Інформаційні ресурси

1. <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=3192875> - Точные, естественные и инженерные науки. Нефтяная, газовая и химическая промышленность.
2. <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=3557963> - Точные, естественные и инженерные науки. Нефтяная, газовая и химическая промышленность.
3. <http://bio-x.ru/books/promyshlennaya-mikrobiologiya> - Современная биотехнология «Bio-X», Интернет портал по биотехнологии.
4. <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=2466052> - Точные, естественные и инженерные науки. Сельское хозяйство и пищевая промышленность.