

**ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ**

КАФЕДРА БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА ХІМІЇ

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

БІОТЕХНОЛОГІЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ

освітньо-професійна програма Біотехнології та біоінженерія

спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія

галузь знань 16 Хімічна та біоінженерія

освітній ступінь Бакалавр

Розробник: **Тамара САХНО**, професор кафедри біотехнології та хімії, д.х.н.,
ст.н.сп.

Гарант: **Василь ТАРГОНЯ** професор, доктор сільськогосподарських наук,
професор кафедри біотехнології та хімії, ПДАУ

Полтава 2020 р.

Форма опису навчальної дисципліни та інформація про розробника

Назва навчальної дисципліни	Біотехнологія очищення води
Назва структурного підрозділу	Кафедра біотехнології та хімії
Контактні дані розробників, які залучені до викладання	<i>Викладач:</i> Тамара САХНО, д.х.н., с.н.сп <i>Контакти:</i> ауд. (навчальний корпус № 1) <i>e-mail:</i> tamara.sakhno@pdaa.edu.ua тел. +380993051665, сторінка викладача https://www.pdaa.edu.ua/people/sakhno-tamara
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Спеціальність	162 Біотехнології та біоінженерія
Попередні умови для вивчення навчальної дисципліни	знання, уміння й навички з навчальних предметів: Основи біоіндикації та біотестування, Біологія клітин і тканин, Загальна біотехнологія, Основи біобезпеки та біоетики, Вища математика, Неорганічна та органічна хімія, Фізіологія рослин, Аналітична хімія, Біометоди захисту рослин.

Заплановані результати навчання

Мета вивчення навчальної дисципліни: Формування у студентів здатностей: до аналізу основних способів очищення стічної води, основаних на використанні мікроорганізмів та інших гідробіонтів; до керування технологічними процесами біологічного очищення води при відмінності якісного та кількісного складу забруднювачів; до розробки біотехнологій очищення води для забезпечення якості очищеної води відповідно до умов скиду у природні водойми; до проектування, розрахунку очисних споруд

Основні завдання навчальної дисципліни: вибір способів, прийомів та технологій для забезпечення водоочищення біологічними методами, способів та умов культивування мікроорганізмів у біологічних методах з метою одержання очищеної від різних забруднюючих речовин води у відповідності до санітарних вимог для ефективного використання відомих технологій та їх вдосконалення.

Компетентності:

Спеціальні (фахові, предметні):

K15. Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва.

Програмні результати навчання:

ПР11. Вміти здійснювати базові генетичні та цитологічні дослідження з вдосконалення і підвищення біосинтетичної здатності біологічних агентів з урахуванням принципів біобезпеки, біозахисту та біоетики (індукований мутагенез з використанням фізичних і хімічних мутагенних факторів, відбір та накопичення ауксотрофних мутантів, перенесення генетичної інформації тощо).

ПР24. Організовувати інноваційні сільськогосподарські біотехнологічні виробництва.

ПР25. Аналізувати та впроваджувати на практиці новітні досягнення в сфері застосування біотехнології та біоінженерії в агарній галузі

Методи навчання: Лекція, демонстрування, лабораторні роботи, самостійна робота. Комп'ютерні і мультимедійні методи: 1) використання мультимедійних презентацій; 2) використання комп'ютерних навчальних програм; 3) дистанційне навчання тощо.

Програма навчальної дисципліни:

Тема 1. Вода – незвична життєдійна хімічна сполука . Біохімія та біотехнологія води. Природні та стічні води

Тема 2. Біологічне очищення води Біологічна плівка. Організми біоплівки

Тема 3. Активний мул.

Тема 4. Осади, що утворюються при біологічному очищенні стічних вод. Метанове бродіння органічних сполук.

Тема 5. Промислові стічні води.

Тема 6. Біотехнологія очищення води від фосфатів.

Тема 7. Біотехнологія очищення води від сполук азоту.

Тема 8. Біотехнологія очищення природних і стічних вод від іонів заліза.

Тема 9. Нова технологія біологічного очищення води - біоконвеєр

Тема 10. Перспективні напрямки біотехнологій очищення води.

Тема 11. Анаеробний гранульований активний мул.

Тема 12. Багатостадійне біологічне очищення оборотної води індустріальних рибницьких господарств

Трудомісткість:

Загальна кількість годин -105

Кількість кредитів – 3,5

Форма семестрового контролю – екзамен.

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти				Разом
	Опитування	виконання лабораторних робіт та їх захист	виконання самостійних робіт	екзамен	
Тема 1. Вода – незвична життєдійна хімічна сполука . Біохімія та біотехнологія води. Природні та стічні води	3		2,7	-	5,7
Тема 2. Біологічне очищення води Біологічна плівка. Організми біоплівки	3	2	2,7	-	7,7
Тема 3. Активний мул.	3	2	2,7	-	7,7
Тема 4. Осади, що утворюються при біологічному очищенні стічних вод. Метанове бродіння органічних сполук	3	2	2,7	--	7,7
Тема 5. Промислові стічні води	3	2	2,7	-	7,7
Тема 6. Біотехнологія очищення води від фосфатів.	3	2	2,7	-	7,7

Тема 7. Біотехнологія очищення води від сполук азоту.	3	2	2,7	-	7,7
Тема 8. Біотехнологія очищення природних і стічних вод від іонів заліза.	3		2,7	-	5,7
Тема 9. Нова технологія біологічного очищення води - біоконвеєр	3		2,7	-	5,7
Тема 10. Перспективні напрямки біотехнологій очищення води.	3		2,7	-	5,7
Тема 11. Анаеробний гранульований активний мул.	3		2,7	-	5,7
Тема 12. Багатостадійне біологічне очищення оборотної води промислових підприємств.	3		2,7	-	5,7
Екзамен				20	20
Разом	36	12	32	20	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Література та джерела інформації

Основні

1. Сахно Т. В. Біотехнологія води (water biotechnology) : навчальний посібник / Т. В. Сахно, А. О. Семенов. – Полтава : ПУЕТ, 2020. – 85 с. – 1 електрон. опт. диск (CD-R). – Текст укр., англ. Мовами
2. Саблій Л.А. Фізико-хімічне та біологічне очищення висококонцентрованих стічних вод: Монографія. - Рівне: НУВГП, 2013. – 292 с.
3. Кононцев С.В., Саблій Л.А., Гроховська Ю.Р. Екологічна біотехнологія очищення стічних вод та культивування кормових організмів: Монографія. – Рівне: НУВГП, 2011. – 151 с.
4. Обладнання та проектування в біоенергетиці та водоочищенні та управління безпекою праці / Саблій Л.А., Бунчак О.М., Жукова В.С., Кононцев С.В. // Підручник для студ. ВНЗ спец. «Біотехнології та біоінженерія», рекомендовано вченою радою КНУ ім. Ігоря Сікорського / Під ред. Л.А. Саблій - 2-е вид., перероб. і доп. – Рівне: НУВГП, 2018 - 377 с.

5. Мацнєв А. І., Проценко С. Б., Саблій Л. А. Практикум з моніторингу та інженерних методів охорони довкілля. – Рівне : ВАТ «Рівненська друкарня», 2002. – 460 с.

6. Методика визначення хімічного споживання кисню (ХСК) в поверхневих і стічних водах: КНД 211.1.4.021-95.

7. Методика фотометричного визначення нітрит-іонів з реактивом Гріса в поверхневих та очищених стічних водах: КНД 211.1.4.023-95. 53

8. Методика фотометричного визначення нітратів з саліциловою кислотою в поверхневих та біологічно очищених стічних водах: КНД 211.1.4.046-95.

9. Запольський А.К., Мешкова-Клименко Н.А., Астрелін І.М., Брик М.Т., Гвоздяк П.І., Князькова Т.В. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. - К.: «Лібра». - 2000. – 552 с.

10. Особливості дотримання техніки безпеки при роботі в біохімічній та хімічній лабораторіях: навч. посібник для студентів та викладачів вузів / К. В. Александрова, В. М. Швець, М. В. Дячков, Д. А. Васильєв. - Запоріжжя: [ЗДМУ], 2017. – 76 с

Допоміжні

1. Filip, Jan; Cajthaml, Tomáš; Najmanová, Petra; Černík, Miroslav; Zbořil, Radek (2020). [Applied Environmental Science and Engineering for a Sustainable Future] Advanced Nano-Bio Technologies for Water and Soil Treatment || . , 10.1007/978-3- 030-29840-1(), —. doi:10.1007/978-3-030-29840-