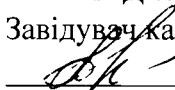


ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ

Кафедра біотехнології та хімії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

 Таміла РОМАШКО

“01” вересня 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОСНОВИ БІОІНДИКАЦІЇ ТА БІОТЕСТУВАННЯ

освітньо-професійна програма Біотехнології та біоінженерія

спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія

галузь знань 16 Хімічна та біоінженерія

освітній ступінь Бакалавр

факультет Агротехнологій та екології

Полтава
2020 - 2021 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни Основи біоіндикації та біотестування для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою Біотехнології та біоінженерія спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія

Мова викладання державна

Розробники: Ромашко Таміла, доцент кафедри, к.х.н, доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біотехнології та хімії

Протокол від “__28__” серпня 2020 року № 1

Схвалено науково-методичною радою спеціальності Біотехнології та біоінженерія

Протокол від “28” серпня 2020 року № 1

Голова



(Ірина КОРОТКОВА)

©ПДАА 2020 рік

Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання ОП Біотехнології та біоінженерія
Загальна кількість годин -	90
Кількість кредитів –	3
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти	обов'язкова
Рік навчання (курс)	1
Семестр	2
Лекції (годин)	16
Практичні (годин)	14
Самостійна робота (годин)	60
Вид підсумкового контролю	Залік

2. **Передумови для вивчення навчальної дисципліни**
Перелік дисциплін, які передують її вивченню: неорганічна та органічна хімія, цикл природничих дисциплін.

3. Заплановані результати навчання

Мета вивчення навчальної дисципліни: є вивчення закономірностей поведінки біологічних об'єктів у відповідь на стресові впливи, що використовуються для біологічного моніторингу навколишнього середовища, оволодіння методами біотестування і біоіндикації.

Основні завдання навчальної дисципліни вивчення основних принципів і методів біомоніторингу та біотестування, оволодіння методами біотестування природних і антропогенно трансформованих екосистем, застосовувати методичні основи виконання практичних біологічних досліджень, використовувати сучасну апаратуру і обчислювальні комплекси, набуття здобувачами вищої освіти вмінь використовувати одержані знання і навички у сільськогосподарському виробництві.

Компетентності:

фахові:

- Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти).

- Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів.

Програмні результати навчання:

- Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів.

4. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Біодіагностичні методи для оцінки стану навколишнього середовища. Методи виявлення та оцінки індикаторів. Біологічний і біохімічний методи досліджень. Еколого-фізіологічний метод. Експериментальний метод. Польовий геоботанічний метод. Картографічний метод. Порівняльно-географічний метод. Математичні і статистичні методи аналізу результатів біоіндикації. Обробка та інтерпретація результатів біологічної оцінки стану

навколишнього середовища. Прибори і обладнання у біоіндикації. Технічне забезпечення біоіндикації.

Тема 2 Біоіндикатори та тест-об'єкти.

Бактерії як індикатори забруднень. Грампозитивні і грамнегативні бактерії як індикатори забруднень. Мультисубстратне тестування в індикації забруднень природного середовища. Актиноміцети як індикатори забруднень. Дія антропогенних стресорів на динаміку популяцій та характер розповсюдження мікроорганізмів. Використання дроб'янок для біотестування ґрунту і води. Одноклітинні водорості у фітоіндикації наземних і водних екосистем. Тетрахімени, парамеції, спиростоми в біоіндикації. Методи виділення інфузорій для біотестування. Гострі і хронічні тести на інфузоріях. Способи біотестування водойм з використанням дроб'янок.

Тема 3. Морфологічні зміни організмів.

Популяції як біоіндикатори. Біоіндикаторні характеристики популяцій та субпопуляційних угруповань рослин. Фітодемекологічні методи біоіндикації. Мутагенез, тератогенез, їх фактори. Видовий склад як основна характеристика рослинного угруповання. Біорізноманіття та його оцінка. Інформаційні індекси видового різноманіття. Індикаційна геоботаніка. Фітоіндикатори стану ґрунтів, води і повітря: мохи, судинні рослини. Біологічна інтродукція та інвазія, їх наслідки, профілактика. Класифікаційні та ординаційні методи вивчення фітоценозів.

Тема 4. Фітоіндикація повітряного середовища.

Моніторинг повітряного середовища, поверхневих і підземних вод, земельних ресурсів і сировини. Критерії санітарно-гігієнічної оцінки стану повітря. Організація спостережень і контролю забруднень атмосферного повітря. Види програм спостережень за якістю поверхневих вод. Загальна характеристика родовищ підземних вод и факторів, що визначають

їх стан в процесі експлуатації. Види спостережень при проведенні моніторингу земель: базові, оперативні, періодичні, ретроспективні

Біоіндикація і моніторинг біологічних систем. Моніторинг біорізноманіття: поняття, цілі, завдання. Компоненти моніторингу біорізноманіття. Рівні організації моніторингу і біоіндикації біорізноманіття. Напрямки моніторингу рослин і тварин. Дія антропогенних чинників на морфологічну структуру рослин і анатомо-морфологічну структуру тварин. Дія

антропогенних стресорів на біоритми та поведінку тварин.

Тема 5. Індикація фізико-хімічних параметрів ґрунтів.

Методи виявлення та оцінки індикаторів. Біологічний і біохімічний методи досліджень. Еколого-фізіологічний метод. Експериментальний метод. Польовий геоботанічний метод. Картографічний метод. Порівняльно-географічний метод. Математичні і статистичні методи аналізу результатів біоіндикації. Обробка та інтерпретація результатів біологічної оцінки стану навколишнього середовища. Прилади і обладнання у біоіндикації. Технічне забезпечення біоіндикації.

Тема 6. Біотестування якості вод.

Основні групи водоростей: планктон, нейстон, бентос, перифітон. Евтрофікація, ацидифікація, термофікація, токсифікація гідроекосистем. Використання водоростей для біологічного аналізу якості води. Система Кольквітця-Марссона та її модифікації. Визначення середньої сапробності. Сапробні валентності та індикаторна вага показових організмів.

Фітопланктон як індикатор трофічного статусу водойм. Оцінка ступеню забруднення води за видовим різноманіттям водоростей. Індекси видового різноманіття. Зміни видового складу планктонних водоростей при евтрофікації водойм. Класифікаційні схеми і шкали якості води.

Тема 7. Класифікація якості води водойм і водотоків за гідробіологічними показниками.

Дія антропогенних стресорів на характер розповсюдження і динаміку популяцій безхребетних тварин. Промислові газові викиди як стресори. Важкі метали в безхребетних тваринах. Пестициди як стресори. Кліматичні фактори середовища як стресори безхребетних.

Біоакумулювання в експериментальних і польових умовах. Комахи в якості біоіндикаторів. Біоіндикація з використанням зоопланктону і зообентосу. Методи біоіндикації з використанням зоопланктону і зообентосу. Губки і кишковопорожнинні як тест-об'єкти. Черв'яки та нематоди як біоіндикатори. Планарії, волосатики, олігохети та п'явки в біоіндикаційних дослідженнях. Равлики як біоіндикатори. Особливості двустворчатих та брюхоногих в індикаційних дослідженнях наземних і водних екосистем.

Тема 8. Методи біотестування в сільському господарстві.

Мета та роль біоіндикації у формуванні фахівця з агрономії та екології. Значення науки для соціально-важливих і професійних компетенцій студента. Значення біоіндикації як наукової основи екологічного землеробства, стійкого розвитку агросфери та гармонізації взаємовідношень людини і довкілля. Місце біоіндикації в сучасній системі наук. Синтезуючий та методологічний характер науки. Історія становлення біоіндикації як науки. Внесок вітчизняних та закордонних учених у розвиток біоіндикації. Рекомендована навчально-методична література.

5. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин			
	денна форма			
	усього	у тому числі		
		Л	Практ.	с.р.
Тема 1. Біодіагностичні методи для оцінки стану навколишнього середовища.		2	2	12
Тема 2 Біоіндикатори та тест-об'єкти.		2	2	12

Тема 3. Морфологічні зміни організмів.		2	2	12
Тема 4. Фітоіндикація повітряного середовища.		2	2	12
Тема 5. Індикація фізико-хімічних параметрів ґрунтів.		2	2	12
Тема 6. Біотестування якості вод.		2	2	10
Тема 7. Класифікація якості води водойм і водотоків за гідробіологічними показниками.		2		10
Тема 8. Методи біотестування в сільському господарстві.		2	2	10
Усього годин	90	16	14	60
Залік		-	-	-

6. Темы практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
		Денна форма
	Тема 1.	
1	Біодіагностичні методи для оцінки стану навколишнього середовища.	2
	Тема 2	
2	Біоіндикатори та тест-об'єкти.	2
	Тема 3	
3	Морфологічні зміни організмів.	2
	Тема 4	
4	Фітоіндикація повітряного середовища.	2
	Тема 5	
5	Індикація фізико-хімічних параметрів ґрунтів.	2

	Тема 6	
6	Біотестування якості вод.	2
	Тема 7	
7	Методи біотестування в сільському господарстві.	2
	Разом	14

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма
1	Біодіагностичні методи для оцінки стану навколишнього середовища.	12
2	Біоіндикатори та тест-об'єкти.	12
3	Морфологічні зміни організмів.	12
4	Фітоіндикація повітряного середовища.	12
5	Індикація фізико-хімічних параметрів ґрунтів.	12
6	Біотестування якості вод.	12
7	Класифікація якості води водойм і водотоків за гідробіологічними показниками.	10
8	Методи біотестування в сільському господарстві.	10
	Разом	60

8.Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання
Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів.	– словесні методи: лекція, інструктаж – практичні методи: робота з навчально-методичною літературою, лабораторні роботи.	– методи усного контролю (усне опитування). – методи письмового контролю. – методи лабораторно-практичного контролю.

Критерії успішного опанування програмних результатів навчання

Програмні результати навчання	Відсоток у підсумковій оцінці з навчальної дисципліни, %	Максимальна кількість балів	Мінімальний Пороговий рівень оцінок, Балів
ПРН10	100	100	60
Разом	100	100	60

9. Форми оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Форма оцінювання							
	Опитування		Виконання лабораторних робіт та їх захист		Виконання завдань самостійної роботи		Тестування	
	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів
ПРН 10	35	18	35	18	30	15	20	10

Критерії оцінювання та засоби діагностики результатів навчання,
форми поточного і підсумкового контролю

Критерієм успішного проходження здобувачем вищої освіти підсумкового оцінювання є досягнення ним рівня вище межі незадовільного навчання.

Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль оволодіння компетентностями та підсумкова оцінка рівня засвоєння навчального матеріалу і вміння використовувати ці знання на практиці.

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання для поточного контролю успішності здобувачів вищої освіти (162 Біотехнологія та біоінженерія) здійснюється за видами навчальної роботи:

- опитування

1 бал – здобувач вищої освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих;

2 бали - здобувач вищої освіти зіставляє, узагальнює, систематизує інформацію під керівництвом викладача; виправляє помилки, серед яких є суттєві,

3 бал - здобувач вищої освіти може самостійно зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; виправляє помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок;

4 бали - здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, виявляє особливі творчі здібності, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію.

5 бали - здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, виявляє особливі творчі здібності, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили.

- виконання завдань на практичних заняттях

1 бал – здобувач вищої освіти зіставляє, узагальнює, систематизує інформацію під керівництвом викладача;

2 бали – здобувач в цілому самостійно застосовує інформацію для виконання практичних вправ; виправляє помилки, серед яких є суттєві;

3 бали - здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна;

4 бали - здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях;

5 балів - здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили.

- виконання завдань самостійної роботи

1 балів – зміст самостійної роботи відповідає завданню для виконання, розкрито теоретичні аспекти проблеми на досить глибокому рівні;

2 бал - зміст самостійної роботи відповідає завданню для виконання, розкрито теоретичні аспекти проблеми, якість виконаного завдання на досить високому рівні, тема розкрита повністю, вказано різні її аспекти;

3,75 бали - зміст самостійної роботи відповідає завданню для виконання, розкрито теоретичні аспекти проблеми, якість виконаного завдання на досить високому рівні, тема розкрита повністю, вказано різні її аспекти, , відповідь правильна, обґрунтована, логічна, містить аналіз і систематизацію, зроблені аргументовані висновки

Форма проведення підсумкового контролю згідно робочого та навчального плану – залік.

10. Схема нарахування балів з навчальної дисципліни (денна форма навчання)

Поточний контроль успішності ЗВО здійснюється за видами навчальної роботи:

Назва теми	Види навчальної роботи ЗВО			Разом
	опитування	Виконання завдань на практичних заняттях	Виконання завдань самостійної роботи	
Тема 1. Біодіагностичні методи для оцінки стану навколишнього середовища.	5	5	3,75	
Тема 2. Біоіндикатори та тест-об'єкти.	5	5	3,75	
Тема 3. Морфологічні зміни організмів.	5	5	3,75	
Тема 4. Фітоіндикація повітряного середовища.	5	5	3,75	
Тема 5. Індикація фізико-хімічних параметрів ґрунтів.	5	5	3,75	
Тема 6. Біотестування якості вод.	5	5	3,75	
Тема 7. Класифікація якості води водойм і водотоків за гідробіологічними показниками.			3,75	
Тема 8 Методи біотестування в сільському господарстві.	5	5	3,75	
Разом	35	35	30	100

11.Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна (за потребою)

Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення необхідного для вивчення навчальної дисципліни забезпечує навчально-наукова лабораторія загальної біотехнології.

12.Рекомендовані джерела інформації Основні

1. Дідух Я.П. Основи біоіндикації. Київ. Наукова думка, 2012. 312 с.
2. Криволуцкий Р.А. Биоиндикация радиоактивных загрязнений. М. Наука, 2000, 384 с.
3. Биоиндикация и биомониторинг. М. Наука, 2001. 288 с.
4. Шалімов М.О. Біоіндикація: конспект лекцій. Наука і техніка, 2011. 124 с.
5. Чухрій Ю.П. Біоіндикація. Біотестування. Біомоніторинг. Одеса: ОНАХТ, 2014. 41 с.

Допоміжні

1. Андерсон Ф.К., Трешоу М. Реакция лишайников на атмосферное загрязнение. Загрязнение воздуха и жизнь растений. Л. Гидрометеиздат, 2000. 212 с.
2. Бузук Г.Н., Созинов О.В. Фитоиндикация : применение регрессионного анализа. Вестник фармации. 2007. № 3., С.44-54.
3. Виноградов Ю.В. Растительные индикаторы и их использование при изучении природных ресурсов. М. 2004. 328 с.
4. Гідроекологічна токсикометрія та біоіндикація забруднень: теорія, методи, практика використання . за ред. Олексієва І.Т., Брагінського Л.П. Львів. Світ, 1995. 440 с.
5. Ефремов А.Л. Микробиота и биогенность почв сосновых лесов Беларуси. Минск, 2002. 175 с.
6. Корчагин А. А. Использование растительных сообществ как индикаторов среды. Теоретические вопросы фитоиндикации. Л. Наука, 2001. С.7-15.
7. Шапиро И. А. Загадки растения-сфинкса. Лишайники и экологический мониторинг. Л., Гидрометиздат. 2001. с. 80.

