

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра фізіології і біохімії рослин та мікроорганізмів

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

_____ А.В. Пантелеймонов

Робоча програма навчальної дисципліни

**Проблеми і методи досліджень у фізіології, біохімії рослин
та мікробіології**

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти _____ перший (бакалаврський) _____

галузь знань _____ 09 Біологія _____
(шифр і назва)

спеціальність _____ 091 Біологія _____
(шифр і назва)

освітня програма _____ Біологія _____
(шифр і назва)

спеціалізація _____ _____
(шифр і назва)

вид дисципліни _____ за вибором _____
обов'язкова / за вибором

факультет _____ біологічний _____

2019 / 2020 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету

19 червня 2019 року, протокол № 6

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Жмурко В.В., доктор біологічних наук, професор кафедри фізіології і біохімії рослин та мікроорганізмів
Щоголев А.С., кандидат біологічних наук, доцент кафедри фізіології і біохімії рослин та мікроорганізмів

Програму схвалено на засіданні кафедри фізіології і біохімії рослин та мікроорганізмів

Протокол від 14 червня 2019 року, № 21

В.о. завідувача кафедри фізіології і біохімії рослин та мікроорганізмів

_____ В.Ф. Тимошенко
(підпис)

Програму погоджено методичною комісією біологічного факультету

Протокол від 18 червня 2019 року, № 11

Голова методичної комісії біологічного факультету

_____ В.В. Мартиненко
(підпис)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “ Проблеми і методи досліджень у фізіології, біохімії рослин та мікробіології ” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки рівня

перший (бакалаврський)

(назва рівня вищої освіти)

спеціальності 091 Біологія

спеціалізації _____

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни. Надання студентами знань сучасних напрямів дослідження життєдіяльності рослин та мікроорганізмів та умінь ефективно вирішувати професійні завдання на базі застосування сучасних методів у дослідженні функціонування живих систем.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни. Набуття студентами знань і умінь для подальшого ефективного оволодіння спеціальними курсами та спеціальними практикумами кафедри фізіології і біохімії рослин та мікроорганізмів зі спеціалізацій «Фізіологія і біохімія рослин» та «Мікробіологія і вірусологія»

1.3. Кількість кредитів – 3.

1.4. Загальна кількість годин – 90.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
3-й	3-й
Семестр	
6-й	6-й
Лекції	
10 год.	8 год.
Практичні, семінарські заняття	
0 год.	0 год.
Лабораторні заняття	
8 год.	0 год.
Самостійна робота	
72 год.	82 год.
Індивідуальні завдання	
20 год. (за рахунок самостійної роботи)	0 год.

1.6. Заплановані результати навчання. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких результатів навчання:

знати:

- сучасні напрями дослідження життєдіяльності рослин та мікроорганізмів;
- основні методики проведення досліду;
- основи проведення фізіолого-біохімічних та мікробіологічних аналізів;

вміти:

- за даними літератури аналізувати сучасний стан досліджень у галузі фізіології і біохімії рослин та мікроорганізмів;
- провести елементарні фізіолого-біохімічні аналізи;
- провести елементарні мікробіологічні аналізи.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Сучасна фізіологія і біохімія рослин та мікробіологія – основні напрями досліджень, фундаментальне і прикладне значення.

Тема 1. Фундаментальні і прикладне значення досліджень у фізіології і біохімії рослин. Сучасна фізіологія та біохімія рослин – невід’ємні складові процесу формування наукових уявлень про закономірності функціонування рослинного організму як особливої форми прояву живого. Прикладні аспекти фізіології та біохімії рослин. Їх значення для розвитку рослинництва, селекції та генетики рослин, легкої, харчової та фармацевтичної промисловості. Зв’язок фізіології та біохімії рослин з генетикою, селекцією, генною і клітинною інженерією, фітоімунологією, біоінформатикою, геномікою рослин, інвайронменталістикою, збереженням біорізноманітності рослинного світу.

Тема 2. Основні напрямки досліджень в галузі фізіології та біохімії рослин і мікробіології в Україні, Європі та США. Основні відомості про установи НАН і НААН України, класичні та аграрні університети як центри розвитку різних напрямків фізіології та біохімії рослин. Основні напрями і результати сучасних досліджень у цих установах. Основні напрями сучасних досліджень з фізіології і біохімії рослин у провідних університетах і лабораторіях Європи та США. Сучасні напрями досліджень кафедри фізіології і біохімії рослин та мікроорганізмів ХНУ ім. В.Н. Каразіна з фізіології, біохімії рослин та культури рослин *in vitro*.

Тема 3. Фундаментальне і прикладне значення досліджень у мікробіології. Відомості про класичні мікробіологічні досліди та їх фундаментальне і практичне значення. Шляхи та можливості використання результатів фундаментальних мікробіологічних дослідів у різних галузях. Шлях від лабораторного дослідження до виробництва у галузі мікробіології – проблеми та можливості їх вирішення.

Тема 4. Сучасні напрямки досліджень будови, фізіології та закономірностей життєдіяльності мікроорганізмів в Україні, Європі та США. Найбільш відомі центри досліджень мікроорганізмів у світі та їх основні напрями досліджень. Найбільш відомі світові колекції мікроорганізмів та проблеми зберігання прокариотів і мікроскопічних еукаріотів. Інститут мікробіології та вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України – основні напрямки досліджень та практичні результати.

Сучасні напрями досліджень кафедри фізіології і біохімії рослин та мікроорганізмів ХНУ ім. В.Н. Каразіна з мікробіології: взаємодія рослина-мікроорганізм, комунікативні властивості популяцій мікроорганізмів, можливості практичного використання мікроорганізмів-продуцентів різних речовин.

Розділ 2. Методи досліджень у фізіології і біохімії рослин та мікроорганізмів.

Тема 5. Методика досліджень як засіб вирішення наукової задачі у фізіології і біохімії рослин. Поняття «методика досліджень» як сукупність засобів та методів вирішення наукової задачі. Характеристика основних типів дослідів: лабораторний, вегетаційний, польовий, їх переваги та обмеження. Культура *in vitro* тканин, клітин та органів рослин. Її переваги та обмеження, область застосування: фундаментальне і прикладне значення.

Методи вивчення перебігу фізіолого-біохімічних процесів у рослин, їх загальна характеристика. Колориметрія, спектрофотометрія, електрофорез, мікроскопія – світлова, електронна, скануюча, конфокальна. Сучасні методи у фізіології рослин: основні поняття і сутність системної біології рослин, ПЛР-аналіз, протеоміка, геноміка, транскриптоміка, метаболоміка, іономіка. Вимоги до методів – роздільна здатність (чутливість), точність, відтворюваність, експресність.

Тема 6. Загальна схема побудови і проведення дослідження у фізіології, біохімії рослин та мікробіології. Дослід, його структура – варіанти, повторення, серія дослідів. Поняття «варіант дослідження», як рівень зміни напруги факторів впливу на рослину чи мікроорганізм. Поняття «контроль у досліді», як варіант з оптимальними умовами життєдіяльності організму. Повторення, як необхідна оптимальна кількість однойменних варіантів у досліді. Серія – кількість однотипних дослідів для відтворення закономірності у зміні процесів життєдіяльності

рослин та мікроорганізмів. Принципи проведення дослідів – принцип єдиної відмінності, відтворюваність, типовість, точність.

Тема 7. Методи культивування мікроорганізмів, як вирішення наукового завдання.

Стерильність та дезінфекція. Методи стерилізації поживних середовищ, посуду, обладнання. Обладнання для роботи з мікроорганізмами. Методи культивування мікроорганізмів у рідких та твердих середовищах. Методи культивування аеробів та анаеробів. Метод чистих культур у мікробіології, його значення. Одержання чистих культур бактерій, актинобактерій та мікроміцетів. Зберігання та дослідження чистих культур. Підготовка матеріалу для мікробіологічного дослідження. Метод серійних розведень. Метод чашкового посіву. Метод граничних розведень або метод титру. Методи підрахунку мікроорганізмів. Мікроскопічні методи вивчення мікроорганізмів. Спостереження у темному полі, фазовому контрасті. Люмінесцентна мікроскопія. Електронна мікроскопія. Методи цитологічних досліджень бактерій. Різні методи простого та складного забарвлення препаратів.

Тема 8. Методи вивчення перебігу фізіолого-біохімічних процесів у мікроорганізмів та їх характеристика. Вимоги до методів – роздільна здатність (чутливість, точність, відтворюваність, експресність). Основні групи методів – фізіологічні, біохімічні, фізико-хімічні. Фізіологічні методи – визначення ростових процесів (кількості клітин, біомаси клітин, синтезу основних структурних елементів). Біохімічні методи: методи визначення вмісту та складу метаболітів у мікроорганізмів різних груп. Методи визначення ферментів та їх активності.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	Денна форма					Заочна форма						
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	с*	лб	інд	ср		л	с*	лаб	інд	ср
Розділ 1. Сучасна фізіологія і біохімія рослин та мікробіологія – основні напрями досліджень, фундаментальне і прикладне значення.												
Тема 1. Фундаментальні і прикладне значення досліджень у фізіології і біохімії рослин.	11	1		5	5	11	1				10	
Тема 2. Основні напрями досліджень в галузі фізіології та біохімії рослин і мікробіології в Україні, Європі та США.	11	1		5	5	11	1				10	
Тема 3. Фундаментальне і прикладне значення досліджень у мікробіології.	13	1		5	7	13	1				12	
Тема 4. Сучасні напрями досліджень будови, фізіології та закономірностей життєдіяльності мікроорганізмів в Україні, Європі та США.	11	1		5	5	11	1				10	

Разом за розділом 1	46	4			20	22	46	4				42
Розділ 2. Методи досліджень у фізіології і біохімії рослин та мікроорганізмів												
Тема 5. Методика досліджень як засіб вирішення наукової задачі у фізіології і біохімії рослин.	11	2		2		7	11	1				10
Тема 6. Загальна схема побудови і проведення дослідів у фізіології, біохімії рослин та мікробіології.	11	2		2		7	11	1				10
Тема 7. Методи культивування мікроорганізмів, як вирішення наукового завдання.	11	1		2		8	11	1				10
Тема 8. Методи вивчення перебігу фізіолого-біохімічних процесів у мікроорганізмів та їх характеристика.	11	1		2		8	11	1				10
Разом за розділом 2	44	6		8	0	30	44	4	0	0	0	40
Усього годин	90	10		8	20	72	90	8	0	0	0	82

Примітка с* - семінарські заняття.

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Методика досліджень як засіб вирішення наукової задачі у фізіології і біохімії рослин.	2	0
2	Загальна схема побудови і проведення дослідів у фізіології, біохімії рослин та мікробіології.	2	0
3	Методи культивування мікроорганізмів, як вирішення наукового завдання	2	0
4	Методи вивчення перебігу фізіолого-біохімічних процесів у мікроорганізмів та їх характеристика.	2	0
	Разом	8	0

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
Розділ 1. Сучасна фізіологія і біохімія рослин та мікробіологія – основні напрями досліджень, фундаментальне і прикладне значення.			
1	Прикладні аспекти фізіології та біохімії рослин. Їх значення для розвитку рослинництва, селекції та генетики рослин, легкої, харчової та фармацевтичної промисловості.	5	10
2	Основні напрями сучасних досліджень з фізіології і біохімії рослин у провідних університетах і лабораторіях Європи та США.	5	10

3	Відомості про класичні мікробіологічні дослідження та їх фундаментальне і практичне значення.	7	12
4	Найбільш відомі центри досліджень мікроорганізмів у світі та їх основні напрями досліджень.	5	10
Розділ 2. Методи досліджень у фізіології і біохімії рослин та мікроорганізмів			
5	Методи вивчення перебігу фізіолого-біохімічних процесів у рослин, їх загальна характеристика. Колориметрія, спектрофотометрія, електрофорез, мікроскопія – світлова, електронна, скануюча, конфокальна.	7	10
6	Сучасні методи у фізіології рослин: основні поняття і сутність системної біології рослин, ПЛР-аналіз, протеоміка, геноміка, транскриптоміка, метаболоміка, іономіка.	7	10
7	Методи стерилізації поживних середовищ, посуду, обладнання.	8	10
8	Вимоги до методів – роздільна здатність (чутливість, точність, відтворюваність, експресність).	8	10
	Разом	52	82

6. Індивідуальне завдання (для денної форми навчання)

Орієнтовний перелік тем для написання курсової роботи:

1. Спланувати дослід за сучасними напрямами дослідження життєдіяльності рослин та мікроорганізмів, зробити обґрунтування обраного дослідження.
2. Провести аналіз за даними літератури сучасний стан досліджень у галузі фізіології і біохімії рослин та мікроорганізмів.
3. Провести аналіз польових дослідів, їх переваги і обмеження.
4. Провести аналіз методу культури рослин *in vitro*, значення у вивченні морфогенезу, його переваги і обмеження.
5. Шлях від лабораторного дослідження до виробництва у галузі мікробіології – проблеми та можливості їх вирішення.

7. Методи контролю

Поточний контроль. Програма передбачає наступні форми поточного контролю:

- усне опитування: здійснюється впродовж занять з метою контролю засвоєння теоретичних положень щодо теми, яка обговорюється; тестові та контрольні завдання за окремими темами; опитування за темами самостійної роботи;

Підсумковий контроль. Залік у письмовій формі (денна форма), контрольна семестрова робота (заочна форма), що передбачає письмову відповідь на поставлені питання. Захист курсової роботи.

8. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання								Індивідуальне завдання	Разом	Залікова робота	Сума
Розділ 1				Розділ 2							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8				
5	5	5	5	5	5	5	5	20	60	40	100

Примітка: T1, T2 ... T12 – теми розділів

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою для дворівневої шкали оцінювання
	90 – 100
70-89	
50-69	
1-49	не зараховано

9. Рекомендована література

Основна література

1. Биология развития культурных растений/Куперман Ф.М, Ржанова Е.И., Мурашев В.В. и др.; Под ред. Ф.М. Куперман. – М.: Высш. Школа, 1982. 343с.
2. Биотехнология высших растений: культура *in vitro*/Авксентьева О.А., Петренко В.А. – Х.: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2011. – 60с.
3. Біохімія рослин. Малий практикум. Вид. друге, допов. та перероб./Авксентьева О.О., Красільнікова Л.О., Жмурко В.В. – Х.: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2006. – 68с.
4. Методы биохимического исследования растений/ А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош и др.; Под.ред. А.И. Ермакова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
5. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений/ под ред. Вл.В. Кузнецова, В.В. Кузнецова, Г.А. Романова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. 487с.
6. Растения в опыте /Коваль С.Ф., Шаманин В.П. – ИциГ СО РАН, ОмГАУ. – Омск: Омскбланкиздат, 1999. – 204 с.
7. Теория и практика вегетационного метода/ Журбицкий З.И. – М.: Наука, 1968. – 260с.
8. Фізіологія рослин. Малий практикум. Вид. друге, допов. та перероб./Авксентьева О.О., Жмурко В.В. – Х.: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2007. – 88с.
9. Гудзь С., Гнатуш С., Білінська І. Практикум з мікробіології. Частина перша. Навчальний посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2003. – 80 с.
10. Лабинская А.С. Микробиология с техникой микробиологических исследований. – М.: Медицина. – 1978. – 394 с.
11. Микробиология. Руководство к лабораторным занятиям: Уч. пос. для вузов / Дикий И.Л., Сидорчук И.И., Холупяк И.Ю., Шевелева Н.Е.– К.: Професіонал, 2004. – 594с.
12. Практикум по микробиологии / Под ред. А.И. Нетрусова. – М.: Академия. – 2005. – 608 с.
13. Практикум по микробиологии: уч. пособ. для вузов / Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И; Под ред. В.К. Шильниковой. – М.: Дрофа, 2004. – 256 с.

Допоміжна література

14. Гудзь С.П., Гнатуш С.О., Білінська І.С. Микробиологія. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2009. – 360 с.
15. Иванушкина Н.Е., Кочкина Г.А., Еремина С.С., Озерская С.М. Опыт использования современных методов длительного хранения грибов в ВКМ // Микология и фитопатология. 2010. Т.44. Вып.1. С.19-30.
16. Метаболизм микроорганизмов / Под. ред. Егорова Н.С. – М.: Изд-во МГУ, 1986. – 283 с.
17. Методы общей бактериологии (в 3-х томах): Пер. с англ. / Под ред. Ф. Герхардта. – М.: Мир. – 1983.
18. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под ред. Д.Г. Звягинцева. - 2-е изд.. – М.: Изд-тво МГУ, 1991 . – 303 с.
19. Озерская С.М., Кочкина Г.А., Иванушкина Н.Е., Запрометова К.М., Еремина С.С. Мицелиальные грибы во Всероссийской коллекции микроорганизмов (ВКМ ИБФМ РАН) // Прикл. биохимия и микробиология. 2005. Т.41. №5. С.596-600.

10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Некомерційний науково-популярний проект - <http://www.elementy.ru>.
2. Наукова електронна бібліотека <http://www.window.edu.ru>.
3. Підручник <http://evolution.powernet.ru/library/micro/>.
4. Підручники, презентації лекцій, експериментальні статті та огляди, електронні ресурси.

Контрольні запитання

до спецкурсу «Проблеми і методи досліджень у фізіології, біохімії рослин та мікробіології»

1. Спостереження як метод наукового дослідження, його переваги та обмеження.
2. Дослід (експеримент), загальна характеристика, його переваги.
3. Загальна схема побудови досліджу.
4. Лабораторний дослід, його побудова, переваги і обмеження.
5. Вегетаційний дослід, загальна характеристика.
6. Способи вирощування рослин у вегетаційному досліді: водна, ґрунтова, піщана культура.
7. Споруди для проведення вегетаційних дослідів: кліматична камера, теплиця, фітотрон (станція штучного клімату)
8. Польовий дослід, його переваги і обмеження.
9. Типи польових дослідів: короткостроковий, багаторічний, стаціонарний, географічна сітка дослідів.
10. Загальні вимоги до методів – чутливість, точність, експресність, роздільна здатність.
11. Групи методів – фізіологічні-біохімічні, фізико-хімічні.
12. Транспортування, зберігання, підготовка зразків до хімічного, біохімічного та мікробіологічного аналізу.
13. Фенологічні спостереження, їх значення для фізіології рослин.
14. Методи визначення ростових процесів (лінійний ріст, синтез біомаси, морфофізіологічні показники)
15. Метод культури рослин *in vitro*, значення у вивченні морфогенезу.
16. Методи визначення фотосинтезу і дихання, принципи, загальна характеристика.
17. Особливості проведення фізіолого-біохімічних аналізів рослин.
18. Культура рослин *in vitro*, теоретичне і прикладне значення, області застосування
19. Принципи фізіолого-біохімічних методів визначення вмісту метаболітів.
20. Принципи методів визначення активності ферментів.
21. Фізико-хімічні методи, загальна характеристика, принципи методів.
22. Фотоколориметрія, її принципи.
23. Значення культури рослин *in vitro* для селекції
24. Спектрофотометрія, її принципи.
25. Види хроматографії, загальна характеристика. Паперова, тонкошарова, газова хроматографія.
26. Електрофорез, загальна характеристика.
27. Світлова мікроскопія, характеристика, переваги і обмеження.
28. Електронна мікроскопія, характеристика, переваги і обмеження.
29. Цитолого-гістохімічні методи у фізіолого-біохімічних дослідженнях.
30. Молекулярно-біологічні методи та їх застосування у фізіолого-біохімічних дослідженнях.
31. Методи стерилізації та дезінфекції.
32. Прості та диференційні способи забарвлення мікробіологічних препаратів.
33. Мікроскопічні методи дослідження мікроорганізмів: спостереження у темному полі, фазовому контрасті.
34. Використання у мікробіологічній практиці люмінесцентної мікроскопії, електронного мікроскопу.
35. Методи отримання чистих культур мікроорганізмів різних груп.
36. Облік численності мікроорганізмів різних груп.
37. Визначення ростових процесів мікроорганізмів (кількість, біомаса клітин, показники синтезу основних структурних елементів).
38. Основні методи визначення вмісту та складу метаболітів у мікроорганізмів різних груп.
39. Використання фізико-хімічних методів у мікробіологічній практиці.