

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

**Сучасні проблеми біології**

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти другий (магістерський)

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 обов'язкова  
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: Тимошенко В.Ф., 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 науково-методичною комісією біологічного факультету

Протокол від 18 червня 2019 року, № 11

Голова науково-методичної комісії біологічного факультету

\_\_\_\_\_ В.В. Мартиненко  
(підпис)

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ БІОЛОГІЇ складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки «Біологія» рівня

другий магістерський

(назва рівня вищої освіти)

спеціальності 091Біологія

спеціалізації \_\_\_\_\_

### 1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ БІОЛОГІЇ є отримання студентами магістратури знань, необхідних для успішного професійного становлення як фахівців вищої кваліфікації в області біології.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ БІОЛОГІЇ є:

- розширення професійного кругозору майбутніх фахівців вищої кваліфікації в предметній галузі біологічних наук; - поглибити спеціальні знання магістрантів з найбільш актуальних питань сучасної біології;

- закріпити в світогляді професійних біологів еволюційний і екологічний підходи до аналізу біологічних феноменів, процесів і систем;

- ознайомити студентів магістратури з найбільш актуальними напрямками сучасних біологічних досліджень та їх прикладними аспектами.

1.3. Кількість кредитів 5

1.4. Загальна кількість годин 150

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна	
Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
1-й	1-й
Лекції	
8 год.	4 год.
Практичні, семінарські заняття	
40 год.	10 год.
Лабораторні заняття	
0 год.	0 год.
Самостійна робота	
102 год.	136 год.
Індивідуальні завдання	
10 год. (за рахунок самостійної роботи)	0 год.

1.6. Заплановані результати навчання:

Студенти повинні познайомитись з такими важливими проблемами біології як проблеми мутаційної генетики пов'язані з нанотехнологіями, проблемою активних форми кисню, вільно-радикальних реакцій в клітинах і їх регулювання. Знати головні результати дослідження стійкості рослин до інфекційних захворювань в фізіолого-біохімічному та популяційно-генетичному аспектах та сучасний стан вивчення біорозмаїття та його перспективи. При подальшому навчанні і професійній діяльності бути здатними осмислювати, реферувати, використовувати, нову інформацію по сучасних проблемах біології.

## 2. Тематичний план навчальної дисципліни

### *Розділ 1. Мутаційна наногенетика в системі нанотехнологій і анонауки.*

**Тема 1. Проблеми мутаційної генетики.** Вплив наночасток на процеси мутації. Ступені становлення мутацій під впливом хімічних мутагенів, радіації, ультрафіолетових променів.

**Тема 2. Нанотехнології, спрямовані на перетворення природи.** Нові джерела впорядкованості, поновлювані потоки енергії, матеріали, які самоорганізуються і самовідтворюються, оборотність дефектів. Використання наноматеріалів, використання наноконтейнерів для адресної доставки ліків, генів, генетично і біологічно активних сполук до місць призначення; використання нанороботів для ліквідації пошкоджень в структурі клітини.

**Тема 3. Побудова іншого життя (altera vitae).** Моніторинг стану організму за допомогою індивідуальних вимірювальних апаратів молекулярної природи. Побудова іншого життя (altera vitae) з використанням інших нуклеотидів і амінокислот.

**Тема 4. Від нанотехнології до наногенетики.** Структурно-функціональні наслідки дії наночасток на гени, хромосоми, білки, ферменти і органели в клітині, а також теоретичний аналіз цих результатів. Варіанти розвитку, можливі після досягнення наночасток апарату спадковості.

### *Розділ 2 Вільнорадикальні реакції в клітинах і проблеми їх регулювання. Пошкодження мембран вільними радикалами.*

**Тема 1. Активні форми кисню.** Утворення активних форм кисню. Антиоксидантні системи.

**Тема 2 Активні форми кисню захищають рослини в стресових умовах.** АФК функціонують як сигнальні молекули. АФК і апоптоз.

**Тема 3. Пошкодження АФК ліпідів, білків і НК.** Реакції перекисного окислення ліпідів (ПОЛ). Види ПОЛ. ПОЛ в нормі і при розвитку патологічних процесів. Пошкодження мембран вільними радикалами і процеси репарації. Ферментативні і не ферментативні механізми.

### *Розділ 3. Проблеми імунітету рослин.*

**Тема 1. Стійкість рослин до інфекційних захворювань.** Головні результати дослідження стійкості рослин до інфекційних захворювань в цитологічному, фізіолого-біохімічні та популяційно-генетичному аспектах, теорія ген-на-ген.

**Тема 2. Гени авірулентності (Avr).** Молекулярно-біологічний аналіз структури і функцій генів авірулентності (Avr) патогенів та резистентності (R) рослин.

**Тема 3. Специфічність взаємодії в системі рослина-патоген.** Індукція і супресія реакції надчутливості (апоптозу) і реакції некрозу, що викликані токсинами, які продукують патогени. Імунітет, дворівнева система розпізнавання чужорідного. Інші онтогенетичні функції R-генів рослин.

**Тема 4. Дуплікація і кластеризація R-генів.** Дуплікація і кластеризація R-генів і розташування на хромосомах. Системна імунізація рослин, її механізми. Сучасне розуміння фітоімунітета як різновиди загально-біологічного феномена. Нові підходи до використання досягнень в галузі досліджень імунітету рослин в рослинництві.

### *Розділ 4. Сучасний стан вивчення біорізноманіття та його перспективи.*

**Тема 1. Різноманітність органічного світу.** Альфа-, бета- і гамма різноманітність. Значення біорізноманіття в збереженні і використанні ресурсів біосфери. Стан і перспективи вивчення біорізноманіття тварин, рослин і грибів

**Тема 2. Значення різноманітності живого.** Значення різноманітності живого для збереження стабільності природних і штучних екосистем. Сучасні підходи до збереження біорізноманіття.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		лек	сем	лаб	інд	сам		лек	сем	лаб	інд	сам
<b><i>Розділ 1. Мутаційна наногенетика в системі нанотехнологій і нанонауки</i></b>												
<b>Тема 1.</b> Проблеми мутаційної генетики.	11	1	3	0		7	11	0	1	0		10
<b>Тема 2.</b> Нанотехнології, спрямовані на перетворення природи.	11		3	0		8	11	1	1	0		9
<b>Тема 3.</b> Побудова іншого життя ( <i>altera vitae</i> )	13		3	0		10	13	0	0	0		13
<b>Тема 4.</b> Від нанотехнології до нанонауки	13	1	3	0		9	13	0	1	0		12
<b>Разом за розділом 1</b>	48	2	12			34	48	1	3	0		44
<b><i>Розділ 2. Вільнорадикальні реакції в клітинах і проблеми їх регулювання. Пошкодження мембран вільними радикалами</i></b>												
<b>Тема 1.</b> Активні форми кисню.	13	1	3	0		9	13	0	1	0		12
<b>Тема 2.</b> Активні форми кисню захищають рослини в стресових умовах.	13		3	0		10	13	1	1	0		11
<b>Тема 3.</b> Пошкодження АФК ліпідів, білків і НК.	12	1	3	0		8	12	0	1	0		11
<b>Разом за розділом 2</b>	38	2	9			27	38	1	3			34
<b><i>Розділ 3. Проблеми імунітету рослин</i></b>												
<b>Тема 1.</b> Стійкість рослин до інфекційних захворювань.	10	0	3	0		7	10	0	1	0		9
<b>Тема 2.</b> Гени авірулентності ( <i>Avr</i> ).	12	1	3	0		8	12	1	0	0		11
<b>Тема 3.</b> Специфічність взаємодії в системі рослина-патоген	10	0	3	0		7	10	0	1	0		9
<b>Тема 4.</b> Дуплікація і кластеризація R-генів	8	1	3	0		4	8	0	0	0		8
<b>Разом за розділом 3</b>	40	2	12			26	40	1	2			37
<b><i>Розділ 4. Сучасний стан вивчення біорізноманіття та його перспективи</i></b>												
<b>Тема 1.</b> Різноманітність органічного світу. Альфа-, бета- і гамма різноманітність.	12	1	4	0		7	12	1	1	0		10
<b>Тема 2.</b> Значення різноманітності живого для збереження стабільності природних і штучних екосистем.	12	1	3	0		8	12	0	1	0		11
<b>Разом за розділом 4</b>	24	2	7	0		15	24	1	2	0		21
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>8</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>92</b>	<b>150</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>0</b>		<b>136</b>

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

##### Теми семінарських занять

№ з/п	Тема заняття	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
<b><i>Розділ 1. Мутаційна наногенетика в системі нанотехнологій і нанонауки</i></b>			
1	Проблеми мутаційної гшенетики.	3	1
2	Нанотехнології, спрямовані на перетворення природи	3	1
3	Побудова іншого життя (altera vitae)	3	0
4	Від нанотехнології до наногенетики	3	1
<b><i>Розділ 2 Вільнорадикальні реакції в клітинах і проблеми їх регулювання. Пошкодження мембран вільними радикалами</i></b>			
5	Утворення активних форм кисню.	3	1
6	АФК функціонують як сигнальні молекули.	3	1
7	Пошкодження АФК ліпідів, білків і НК.	3	1
<b><i>Розділ 3. Проблеми імунітету рослин</i></b>			
8	Показати головні результати дослідження стійкості рослин до інфекційних захворювань в цитологічному, фізіолого-біохімічні та популяційно-генетичному аспектах, теорія ген-на-ген.	3	1
9	Зробити молекулярно-біологічний аналіз структури і функцій генів авірулентності	3	0
10	Специфічність взаємодії в системі рослина-патоген	3	1
11	Дуплікація і кластеризація R-генів	3	0
<b><i>Розділ 4. Сучасний стан вивчення біорізноманіття та його перспективи</i></b>			
12	Різноманітність органічного світу. Альфа-, бета- і гамма різноманітність.	4	1
13	Значення різноманітності живого для збереження стабільності природних і штучних екосистем	3	1
	<b>Разом</b>	<b>40</b>	<b>10</b>

#### 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
<b><i>Розділ 1. Мутаційна наногенетика в системі нанотехнологій і нанонауки</i></b>			
1	Вивчити ступені становлення мутацій під впливом хімічних мутагенів, радіації, ультрафіолетових променів. Розкрити механізми розвитку названих видів мутацій.	7	10
2	Показати використання нанотехнологій в медицині. Генній інженерії. Нові джерела впорядкованості, поновлювані потоки енергії.	8	9
3	Теоретично обґрунтувати можливі варіанти побудови іншого життя (altera vitae) на базі замісників вуглецю, альтернативного генетичного коду та ін.	10	13
4	Розкрити завдання які повинна вирішити нанонаука .	9	12
<b><i>Розділ 2. Вільнорадикальні реакції в клітинах і проблеми їх регулювання. Пошкодження мембран вільними радикалами</i></b>			
5	Знати механізми утворення активних форм кисню в мітохондріях, хлоропластах та пероксисомах.	9	12
6	Розкрити роль АФК як сигнальних молекул в механізмах регуляції	10	11

	відповіді рослинного організму на температурний, водний та інші види стресу. Роль АФК як сигнальних молекул в розвитку апоптозу.		
7	Пошкодження АФК нуклеїнових кислот. Показати механізми пошкодження різних АФК.	8	11
<b><i>Розділ 3. Проблеми імунітету рослин</i></b>			
8	Розкрити механізм стійкості рослин до інфекційних захворювань. Індукція і супресія реакції надчутливості (апоптозу) і реакції некрозу, що викликані токсинами, які продукують патогени.	7	9
9	Показати гени авірулентності у рослин. Розкрити поняття дуплікація і кластеризація генів. Системна імунізація рослин, її механізми.	8	11
10	Показати як взаємодіє рослина - господар і патоген. Сучасне розуміння фітоімунітету як різновиди загального біологічного феномена.	7	9
11	Розкрити поняття дуплікація і кластеризація R-генів. Показати їх розташування в хромосомах.	4	8
<b><i>Розділ 4. Сучасний стан вивчення біорізноманіття та його перспективи</i></b>			
12	Розкрити значення біорозмаїття в збереженні і використанні ресурсів біосфери. Стан і перспективи вивчення біорозмаїття тварин, рослин і грибів	7	10
13	Показати напрямки роботи по створенню та збереженню стабільності штучних екосистем.	8	11
	<b>Разом</b>	<b>102</b>	<b>136</b>

## 6. Індивідуальні завдання

№ з/п	Теми рефератів (денна форма навчання)
1	Вплив наночасток на спадковість.
2	Нанотехнології в біології.
3	Можливі варіанти побудови іншого життя ( <i>altera vitae</i> ).
4	Завдання які повинна вирішити нанонаука.
5	Антиоксидантні системи.
6	Активні форми кисню захищають рослини в стресових умовах.
7	Стійкість рослин до патогенів.
8	Гени авірулентності у рослин.
9	Взаємодії в системі рослина-патоген
10	Альфа-, бета- і гамма різноманітність
11	Збереження стабільності природних і штучних екосистем
12	Пошкодження АФК ліпідів, білків і НК.

## 7. Методи контролю

1. **Поточний контроль.** Оцінювання роботи на семінарських заняттях.
2. Контрольна робота передбачає письмові відповіді на теоретичні питання з різних розділів
3. **Підсумковий контроль. Екзамен:** передбачає письмові відповіді на узагальнені теоретичні питання з різних розділів.

## 8. Схема нарахування балів

### для денної форми навчання

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання													Екзамен	Сума		
Розділ 1				Розділ 2			Розділ 3				Розділ 4				Індивідуальне завдання	Разом
10				10			12				8		20	60	40	100
T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T4	T1	T2				
2	3	3	2	4	3	3	2	3	3	4	4	4				

T1, T2 ... – теми розділів

### для заочної форми навчання

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання													Екзамен	Сума		
Розділ 1				Розділ 2			Розділ 3				Розділ 4				Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Разом
10				10			12				8		20	60	40	100
T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T4	T1	T2				
2	3	3	2	4	3	3	2	3	3	4	4	4				

## Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для чотирирівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

## 9. Рекомендована література

### Основна література

- Багірова С. Ф., Джавахія В.Г. и др. Фундаментальная фитопатология. Под ред. Ю.Т. Дьякова. М.: КРАСАНД, 2012.
- Бродский А. К. Введение в проблемы биоразнообразия. Иллюстрированный справочник. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2002.
- Иванов В.И., Киселева Л.В. Геномика – медицине. М.: Академкнига, 2005.
- Дьяков Ю.Т., Озерецковская О.Л., Джавахія В.Г., Багірова С.Ф. Общая и молекулярная фитопатология. М.: Изд. общества фитопатол., 2001.
- Основы теории коммуникации: Учебник. Под ред. М.А. Василика. М., 2003.
- Свободно-радикальное окисление. Под ред. Н.Д. Ещенко. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2008.
- Титок М.А. Молекулярные аспекты эволюции. Мн.: БГУ, 2011.
- Cytokines and the Brain. Neuroimmune Biology. V. 6. Elsevier, 2008.
- Pastori C., Magistri M., Napoli S., Carbone G. M., Catapano C. V. Small RNA directed transcriptional control: new insights into mechanisms and therapeutic applications // Cell Cycle. 2010. V. 9 (12). P. 2353–2362.



### Допоміжна література

1. Горбунова В.Н. Молекулярные основы медицинской генетики. Под ред. Е.И. Шварца. СПб.: Интермедика, 1999.
2. Колчанов Н.А., Сулов В.В. Кодирование и эволюция сложности биологической организации // Эволюция биосферы и биоразнообразие: сборник. М., 2006. С.60–97.
3. Лопатин И.К. Основы зоологической систематики. Мн.: БГУ, 2005.
4. Плотникова Л.Я. Иммуниет растений и селекция растений на устойчивость к болезням и вредителям. Под ред. Ю.Т. Дьякова. М. : Колос, 2007.
5. Чесунов А.В. Казус пятиусток (*Pentastomida*): частная проблема в контексте современной филогенетики // Журнал общей биологии. 2002. Т.63, №3. С. 209–226.
6. Brown T.A. Genomes. NY: Garland Science, 2006.
7. Cancer Stem Cells / ed. Sharmila Bapat. Wiley and Sons, 2009.
8. Chang C.I., Kim H.A., Dua P., Kim S., Li C.J., Lee D.K. Structural diversity repertoire of gene silencing small interfering RNAs // Nucleic Acid Therapeutics. Takahashi K., Tanabe K., Ohnuki M., Narita M., Ichisaka T., Tomoda K., Yamanaka S. Induction of pluripotent stem cells from adult human fibroblasts by defined factors // Cell. 2007. doi:10.1016/j.cell.2007.
9. Tannishtha R., Morrison S.J., Clarke M.F., Weissman I.L. Stem cells, cancer and cancer stem cells // Nature. 2001. V. 414 (1). P. 105–111.

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

1. <http://fizrast.ru/>
2. <http://elibrary.ru/>
3. <http://molbiol.ru/>
4. Комплект презентацій до лекцій з курсу «Сучасні проблеми біології».
5. Бібліотечний фонд кафедри.



## Додаток 1.

### Критерії оцінки успішності студентів при семестровому контролі та виконанні письмових робіт

**Оцінку „відмінно” (90-100 балів)** отримує студент, якщо він:

- міцно засвоїв зміст навчальної дисципліни, наукових першоджерел і рекомендованої літератури;
- вміє повністю, глибоко і всебічно розкрити зміст матеріалу, поставленого завдання чи проблеми; комплексно вирішувати поставлені завдання чи проблему; правильно застосовує одержані знання з різних дисциплін для вирішення завдань чи проблем; послідовно і логічно викладає матеріал;
- висловлює обґрунтоване власне ставлення до тих чи інших проблем;
- чітко розуміє зміст і вільно володіє спеціальною термінологією; встановлює взаємозв'язок основних понять;
- грамотно ілюструє відповіді прикладами;
- вільно використовує набуті теоретичні знання для аналізу практичного матеріалу; демонструє високий рівень набутих практичних навичок.

Допускається декілька неточностей у викладенні матеріалу, які не приводять до помилкових висновків і рішень. Кількість та суттєвість неточностей враховується при визначенні оцінки за 100-бальною шкалою.

**Оцінку „добре” (70-89 балів)** отримує студент, якщо він:

- добре засвоїв основний зміст навчальної дисципліни, основні ідеї наукових першоджерел і рекомендованої літератури;
- аргументовано, правильно та послідовно розкриває основний зміст матеріалу;
- висловлює власні міркування з приводу тих чи інших проблем;
- точно використовує термінологію;
- має практичні навички з аналізу матеріалу.

Допускається декілька неточностей у використанні спеціальної термінології, похибок у логіці викладу теоретичного змісту або аналізу практичного матеріалу, несуттєвих та не грубих помилок у висновках та узагальненнях, що не впливають на конкретний зміст відповіді. Найвні неточності та помилки враховуються при визначенні оцінки за 100-бальною шкалою.

**Оцінку „задовільно” (50-69 балів)** студент отримує, якщо:

- у відповіді суть запитання в цілому розкрита, але зміст питання викладено частково; студент невпевнено орієнтується у змісті наукових першоджерел та рекомендованої літератури;
- матеріал викладений не завжди послідовно, висновки не ув'язані між собою;
- не вміє обґрунтовано оцінювати факти та явища, пов'язувати їх з майбутньою професійною діяльністю;
- при викладенні матеріалу, поясненні термінології та вирішенні практичних питань зроблені суттєві помилки.

Обсяг викладення змісту питання, кількість та суттєвість помилок впливають на визначення оцінки за 100-бальною шкалою.

**Оцінку „незадовільно” (менше 50 балів)** студент отримує, якщо:

- основний зміст завдання не розкрито; студент майже не орієнтується у наукових першоджерелах та рекомендованій літературі; не знає наукових фактів та визначень;
- допущені суттєві помилки у висновках;
- студент слабо володіє спеціальною термінологією;
- наукове мислення та практичні навички майже не сформовані.

Оцінку „незадовільно” отримує студент, який не може продовжувати навчання або почати професійну діяльність після закінчення університету без додаткових занять з відповідної дисципліни.