

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ Біологічний  
КАФЕДРА Генетики та рослинних ресурсів

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан біологічного факультету

\_\_\_\_\_ Л.О. Омелянчик  
(підпис) (ініціали та прізвище)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022

**ГЕНЕТИЧНІ ОСНОВИ ФІТОІМУНІТЕТУ**  
**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

підготовки магістра  
спеціальності 091 Біологія  
освітньо-професійна програма Генетика, Біологія

**Укладач:** д.б.н., проф. Лях В.О.

Обговорено та ухвалено  
на засіданні кафедри садово-паркового  
господарства та генетики  
Протокол № \_\_\_\_\_ від “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.  
Завідувач кафедри  
\_\_\_\_\_ В.О.Лях

Ухвалено науково-методичною радою  
факультету біологічного  
Протокол № \_\_\_\_\_ від “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.  
Голова науково-методичної ради факультету  
біологічного  
\_\_\_\_\_ Н.М. Притула

2022 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 09 «Біологія»	нормативна
		Цикл професійної підготовки
Розділів – 2	Спеціальність 091 «Біологія»	<b>Рік підготовки:</b>
Загальна кількість годин – 90	Освітньо-професійна програма «Генетика» «Біологія»	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 год., самостійної роботи студента – 6 год.	Рівень вищої освіти: <b>магістр</b>	<b>Лекції</b>
		12 год.
		<b>Практичні</b>
		12 год.
		<b>Самостійна робота</b>
		66 год.
<b>Вид підсумкового контролю:</b> залік		

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Генетичні основи фітоімунітету» є дати студентам уявлення про хвороби сільськогосподарських культур та генетичну природу стійкості рослин до різних патогенів, розширити знання про закономірності успадкування та мінливості ознак стійкості до біотичних факторів середовища, навчити студентів цілеспрямовано вести пошук джерел стійкості та створювати генотипи рослин з певною стійкістю до того чи іншого збудника хвороб.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Генетичні основи фітоімунітету» є: ознайомитись з найбільш розповсюдженими хворобами основних сільськогосподарських культур в Україні, вивчити біологічні та інфекційні цикли розвитку збудників цих хвороб, розглянути історію розвитку вчення про фітоімунітет та різні механізми стійкості рослин до хвороб, проаналізувати досягнення генетичної інженерії у створенні сортів рослин стійких проти грибів, бактерій та вірусів, ознайомитись з біологічними та хімічними методами захисту рослин від хвороб.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- шляхи проникнення патогенів в рослину
- найвідоміші епіфітотії світу
- біологічний та інфекційний цикли розвитку збудників хвороб основних сільськогосподарських культур в Україні
- поняття фітоімунітету за М.І. Вавіловим
- фактори пасивного та активного фітоімунітету
- суть гіпотези Я. Ван дер Планка
- генетичну природу вертикальної та горизонтальної стійкості
- суть теорії моногенного типу стійкості у рослин
- три категорії імунітету за Ю.Т. Дьяковим
- суть теорії «ген на ген» Г. Флора
- поняття тривалості стійкості
- способи збереження стійкості
- досягнення генетичної інженерії у захисті рослин проти грибів, бактерій та вірусів
- біологічні та хімічні методи захисту рослин від хвороб

**вміти:**

- визначати симптоми хвороб
- наводити приклади найвідоміших епіфітотій світу
- характеризувати біологічний та інфекційний цикли розвитку збудників хвороб основних сільськогосподарських культур в Україні
- формулювати поняття фітоімунітету за М.І. Вавіловим
- відрізнити фактори пасивного та активного фітоімунітету
- формулювати гіпотезу Я. Ван дер Планка про існування у рослин двох типів стійкості
- характеризувати генетичну природу вертикальної та горизонтальної стійкості
- формулювати суть теорії моногенного типу стійкості у рослин
- розрізнити категорії імунітету за Ю.Т. Дьяковим
- формулювати суть теорії «ген на ген»
- наводити приклади патосистем в межах теорії «ген на ген»
- застосовувати різні способи для збереження стійкості
- характеризувати механізми стійкості рослин проти хвороб
- обґрунтовувати необхідність застосування біологічних або хімічних методів захисту рослин від хвороб

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **результатів навчання (компетентностей)**: здатність застосовувати знання та вміння суміжних наук для вирішення завдань сучасної біології; використовувати знання й практичні навички в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей для дослідження різних рівнів організації живих організмів, біологічних явищ і процесів; застосовувати знання і

розуміння основних біологічних законів, теорій та концепцій для розв'язання конкретних біологічних завдань; здатність до визначення та аналізу результатів взаємодії живих організмів різних рівнів організації та можливості використання у різних галузях господарства. Надбані знання можуть бути застосовані у роботі науково-дослідних інститутів, фітопатологічних лабораторій, селекційно-дослідних станцій, ботанічних садах.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Дисципліни, які забезпечують викладання курсу “Генетичні основи фітопатології”: «Ботаніка», «Зоологія», «Генетика», «Фізіологія та біохімія рослин», «Екологічна генетика» та ін.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **РОЗДІЛ 1. ХВОРОБИ РОСЛИН. ЗБУДНИКИ. ЦИКЛИ РОЗВИТКУ**

***Тема 1. Класифікація хвороб рослин. Симптоми хвороб. Патологічний процес, його розвиток і умови виникнення.***

Визначення фітопатології як науки. Поняття про хворобу рослин. Симптоми хвороб рослин, їх класифікація. Типи та групи хвороб рослин. Поняття про епіфітотії. Поняття карантину рослин. Екологічна роль фітопатогенів. Паразитична спеціалізація. Типи паразитизму. Механізми патогенності. Властивості патогенів. Особливості патологічного процесу при інфекційних хворобах рослин. Патологічні зміни у рослині: анатомо-морфологічні та фізіолого-біохімічні порушення.

***Тема 2. Грибні, бактеріальні та вірусні хвороби основних сільськогосподарських культур, що культивуються в Україні***

Біологічні та інфекційні цикли розвитку збудників хвороб основних сільськогосподарських культур в Україні. Ураження соняшника вовчком. Несправжня борошниста роса соняшника. Ураження льону фузаріозом. Пухирчаста сажка кукурудзи. Ураження каштанів мінуючою міллю. Ураження кукурудзи стебловим метеликом. Ураження хрестоцвітих комахами на ранніх етапах розвитку. Вірус табачної мозаїки пасльонових.

#### **РОЗДІЛ 2. ФІТОІМУНІТЕТ**

***Тема 3. Поняття про фітоімунітет. Пасивний та активний фітоімунітет***

Поняття фітоімунітету за М.І. Вавіловим. Фактори пасивного та активного фітоімунітету. Анатомо-морфологічні особливості рослин, що забезпечують їх стійкість до хвороб. Гідролітичні ферменти та токсини. РН клітинного соку. Фітоалексини – речовини, що виробляються рослиною у відповідь на ураження. Надчутливість.

#### **Тема 4. Генетика фітоімунітету**

Гіпотези та теорії фітоімунітету. Взаємовідносини рослини-господаря та паразита. Особливості моногенного типу стійкості у рослин за Дьяковим. Класична теорія Флора "Ген на ген". Теорія «ген на ген» на прикладі стійкості льону до іржі. Вертикальна та горизонтальна стійкість за Ван-дер-Планком. Приклади інших патосистем. Основні напрямки в селекції на стійкість та толерантність до хвороб.

#### **Тема 5. Тривалість стійкості. Способи збереження стійкості. Генна інженерія при захисті від грибів, бактерій та вірусів**

Тривалість збереження стійкості. Способи збереження стійкості. Біологічні методи захисту рослин від хвороб. Оздоровлення посадкового матеріалу. Використання генної інженерії при захисті рослин від хвороб. Хімічні методи захисту рослин від хвороб. Системи захисту посівів сільськогосподарських культур.

### **4. Структура навчальної дисципліни**

Назви тематичних розділів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			сам. роб.
л		практичні			
<b>Розділ 1. Хвороби рослин. Збудники. Цикли розвитку.</b>					
Тема 1. Класифікація хвороб рослин. Симптоми хвороб. Патологічний процес, його розвиток і умови виникнення.	12	2	-	10	
Тема 2. Грибні, бактеріальні та вірусні хвороби основних сільськогосподарських культур, що культивуються в Україні.	18	2	6	10	
Разом за змістовим модулем 1	30	4	6	20	
<b>Розділ 2. Фітоімунітет.</b>					
Тема 3. Поняття про фітоімунітет. Пасивний та активний фітоімунітет.	12	2	-	10	
Тема 4. Генетика фітоімунітету.	36	4	6	26	
Тема 5. Тривалість стійкості. Способи збереження стійкості. Генна інженерія при захисті від грибів, бактерій та вірусів.	12	2		10	
Разом за змістовим модулем 2	60	8	6	46	
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>66</b>	

### 5. Теми лекційних занять

№ теми з/прогр.	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Лекція 1.</b> Класифікація хвороб рослин. Симптоми хвороб. Патологічний процес, його розвиток і умови виникнення.	2
2	<b>Лекція 2.</b> Грибні, бактеріальні та вірусні хвороби основних сільськогосподарських культур, що культивуються в Україні.	2
3	<b>Лекція 3.</b> Поняття про фітоімунітет. Пасивний та активний фітоімунітет.	2
4	<b>Лекція 4-5.</b> Генетика фітоімунітету.	4
5	<b>Лекція 6.</b> Тривалість стійкості. Способи збереження стійкості. Генна інженерія при захисті від грибів, бактерій та вірусів.	2
<b>Усього годин</b>		<b>12</b>

### 6. Теми практичних занять

№ теми з/прогр.	Назва теми	Кількість годин
2	<p>Розділ 1. Грибні, бактеріальні та вірусні хвороби основних сільськогосподарських культур, що культивуються в Україні.</p> <p><b>Практичне заняття 1.</b> Біологічний та інфекційний цикли розвитку збудників хвороб зернових культур, що культивуються в Україні. Традиційні та новітні засоби боротьби з вказаними хворобами.</p> <p><b>Практичне заняття 2.</b> Біологічний та інфекційний цикли розвитку збудників хвороб технічних культур, що культивуються в Україні. Традиційні та новітні засоби боротьби з вказаними хворобами.</p> <p><b>Практичне заняття 3.</b> Біологічний та інфекційний цикли розвитку збудників хвороб овочевих культур, що культивуються в Україні. Традиційні та новітні засоби боротьби з вказаними хворобами.</p>	2  2  2
4	<p>Розділ 2. Генетика фітоімунітету</p> <p><b>Практичне заняття 4.</b> Гіпотеза Я. Ван дер</p>	2

	Планка про існування у рослин двох типів стійкості - вертикальної (специфічної) і горизонтальної (неспецифічної). <b>Практичне заняття 5.</b> Особливості моногенного типу стійкості у рослин за Ю.Т. Дьяковим. <b>Практичне заняття 6.</b> Теорія «ген на ген» на прикладі стійкості льону до іржі. Приклади інших патосистем.	2 2
<b>Усього годин</b>		<b>12</b>

### 7. Самостійна робота

№ теми з/прогр.	Назва теми	Кількість годин
1	Хвороби рослин, що викликаються неправильним застосуванням пестицидів, гербіцидів, фунгіцидів та ін. Прояв та механізми стійкості.	8
1,2,3	Хвороби рослин, що викликаються несприятливими кліматичними та ґрунтовими умовами. Прояв та механізми стійкості.	8
1,4	Хвороби рослин, що викликаються нематодами. Прояв та механізми стійкості. Створення сортів та гібридів сільськогосподарських рослин, стійких до ураження нематодами.	8
1,4	Хвороби рослин, що викликаються комахами. Прояв та механізми стійкості. Створення сортів та гібридів сільськогосподарських рослин, стійких до ураження комахами.	10
1,3	Хвороби рослин, що викликаються квітковими паразитами. Прояв та механізми стійкості. Створення сортів та гібридів сільськогосподарських рослин, стійких до вовчка.	8
5	Біологічні методи захисту рослин від хвороб. Оздоровлення посадкового матеріалу.	12
5	Хімічні методи захисту рослин від хвороб. Системи захисту посівів сільськогосподарських культур.	12
<b>Усього годин</b>		<b>66</b>

### Індивідуальне практичне завдання

Індивідуальне практичне завдання виконується в формі підготовки презентації.

Перелік тем до індивідуальної роботи:

1. Ураження соняшника вовчком та механізм стійкості до цієї хвороби.
2. Ураження соняшника несправжньою борошнистою россою та механізм стійкості до цієї хвороби.
3. Ураження льону фузаріозом. Генетичні основи стійкості до цієї хвороби.
4. Ураження кукурудзи пухирчастою сажкою. Генетичні основи стійкості до цієї хвороби.
5. Ураження каштанів мінуючою міллю та механізм стійкості.
6. Ураження кукурудзи стебловим метеликом та механізм стійкості.
7. Ураження хрестоцвітих комахами на ранніх етапах розвитку та механізм стійкості.
8. Ураження пасльонових вірусом табачної мозаїки. Генетичні основи стійкості до цієї хвороби.
9. Досягнення генетичної інженерії у створенні сортів та гібридів стійких до хвороб.
10. Використання біотехнологічних прийомів у оздоровленні посадкового матеріалу.

### **8. Види контролю і система накопичення балів**

При викладанні цього курсу використовується поточний і підсумковий контроль знань. Контроль навчальної діяльності з дисципліни здійснюється за 100-бальною шкалою. Співвідношення між поточним і підсумковим контролем у загальній оцінці навчальної діяльності студента становить 60:40.

#### **Поточний контроль:**

*Оцінювання практичних занять.* У якості поточного контролю передбачається підготовка презентації та доповідь за нею по одній з 3-х тем практичних занять в кожному розділі. Максимальна оцінка – 40 балів по (20 балів в кожному розділі).

Презентація повинна містити не менше 10 інформативних слайдів. Робота оцінюється згідно наступних критеріїв за такою шкалою:

- 1) повнота розкриття теми – максимум 10 балів;
- 2) систематичність та логічність викладання матеріалу – 2 бали;
- 3) якість оформлення роботи – 2 бали;
- 4) ілюстративність – 2 бали;
- 5) обсяг проробленої літератури – 2 бали;
- 6) захист виконаного індивідуального завдання – 2 бали.

Повнота розкриття теми оцінюється за такою шкалою:

- **9 -10 балів:** робота виконана згідно всіх вимог;
- **7 -8 балів:** наявні незначні недоліки розкриття окремих пунктів роботи;
- **5 -6 балів:** деякі питання розкрито неповністю;
- **3-4 бали:** відсутність розкриття ключових пунктів завдання, лише загальні відомості.
- **1-2 бали** – наданий матеріал лише фрагментарно стосується теми завдання.



2-бальна шкала оцінювання виконання завдання за 2-6 пунктами передбачає: 2 бали – повна відповідність вимогам; 1 бал – наявність несуттєвих недоліків; 0 балів – суттєві недоліки або відсутність матеріалу для оцінювання.

*Тестування за розділом.* Включає відповідь на 10 тестів. Правильна відповідь на тест оцінюється в 0,5 бали.

Максимальна оцінка 10 балів (по 5 балів в кожному розділі).

*Оцінювання опрацьованих тем самостійної роботи.*

У якості поточного контролю опрацьовання тем самостійної роботи передбачається підготовка реферату обсягом не менше 5 інформативних сторінок по одній з тем самостійної роботи 1 змістового модулю. Загальна оцінка – 5 балів. Список використаної літератури повинен містити не менше 10 посилань на публікації, що видані після 2000 року.

Робота оцінюється згідно наступних критеріїв за такою шкалою:

- 1) повнота розкриття теми – максимум 4 бали;
- 3) якість оформлення роботи – 1 бал.

Повнота розкриття теми оцінюється за такою шкалою:

- **4 бали:** робота виконана згідно всіх вимог;
- **3 бали:** деякі питання розкрито неповністю;
- **2 бали:** відсутність розкриття ключових пунктів завдання, лише загальні відомості.
- **1 бал** – наданий матеріал лише фрагментарно стосується теми завдання.

Максимальна оцінка 10 балів (по 5 балів в кожному розділі).

До підсумкового контролю допускаються студенти, які набрали 35 балів з 60 можливих.

### ***Підсумковий контроль (40 балів)***

Підсумковий контроль (залік) складається з індивідуального практичного завдання (20 балів) та контрольного тестування (20 балів).

#### **Індивідуальне практичне завдання.**

Результати виконання індивідуального завдання також заносяться до системи рейтингу (максимально 20 балів) та оцінюються згідно наступних критеріїв за такою шкалою:

- 1) повнота розкриття теми – максимум 10 балів;
- 2) систематичність та логічність викладання матеріалу – 2 бали;
- 3) якість оформлення роботи – 2 бали;
- 4) ілюстративність – 2 бали;
- 5) обсяг проробленої літератури – 2 бали;
- 6) захист виконаного індивідуального завдання – 2 бали.

Повнота розкриття теми оцінюється за такою шкалою:

- **9-10 балів:** робота виконана згідно всіх вимог;

- **7-8 балів:** наявні незначні недоліки розкриття окремих пунктів роботи;
  - **5-6 балів:** деякі питання розкрито неповністю;
  - **3-4 бали:** відсутність розкриття ключових пунктів завдання, лише загальні відомості.
  - **1-2 бали** – наданий матеріал лише фрагментарно стосується теми завдання.
- 2-бальна шкала оцінювання виконання індивідуального завдання за 2-6 пунктами передбачає: 2 бали – повна відповідність вимогам; 1 бал – наявність несуттєвих недоліків; 0 балів – суттєві недоліки або відсутність матеріалу для оцінювання.

Підсумкове тестування проводиться у вигляді тестування на заліковому тижні в системі Moodle. Воно складається з 20 тестів. Кожен тест оцінюється в 1 бал. Максимальна оцінка – 20 балів.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	(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. Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть: У 4 т. / Редкол.: В. В. Моргун (голов. ред.) та ін. Київ : Логос, 2001. Т. 2. 636 с.

### Додаткова:

1. Бенада Я. Атлас болезней и вредителей зерновых культур. / Я. Бенада, И. Душек, И. Новак. Прага : Гос. изд-во сельхоз. лит-ры, 1968. 220 с.
2. Жученко А. А. Адаптивный потенциал культурных растений (эколого-генетические основы) / А. А. Жученко. Кишинев : Штиинца, 1988. 768 с.
3. Коев Г. В. Химические и биологические средства защиты цветочно-декоративных культур / Г. В. Коев, Б. И. Бухар. Кишинев : Штиинца, 1984. 98 с.
4. Тоцький В. М. Генетика : Підручник / В. М. Тоцький. Одеса : Астропринт,

2008. 712 с.

5. Асимович М. Bolesti suncokreta / М. Асимович. Нови сад : Научни институт за ратарство и повртарство, 1998. 736 с.

**Інформаційні ресурси:**

1. Сайт Наукової бібліотеки ЗНУ. URL: <http://library.znu.edu.ua/>
2. Сайт Національної бібліотеки В.І. Вернадського URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>

Погоджено

з навчальним відділом

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_