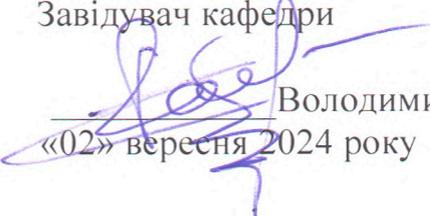


ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра селекції, насінництва і генетики

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри


Володимир ТИЩЕНКО
«02» вересня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
(обов'язкова навчальна дисципліна)

ГЕНЕТИКА

освітньо-професійна програма Захист і карантин рослин

спеціальність 202 Захист і карантин рослин

галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

освітній ступінь бакалавр

Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології

Полтава
2024-2025 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Генетика» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою Захист і карантин рослин спеціальності 202 Захист і карантин рослин

Мова викладання – державна

Розробник: Анна Рибальченко, доцент кафедри селекції, насінництва і генетики, к.с.-г.н., доцент

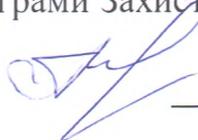
«02» вересня 2024 року

 (Анна РИБАЛЬЧЕНКО)

Схвалено на засіданні кафедри селекції, насінництва і генетики протокол від 02 вересня 2024 року № 1

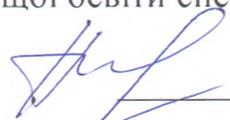
Погоджено гарантом освітньої програми Захист і карантин рослин

«02» вересня 2024 року

 (Ганна ПОСПЕЛОВА)

Схвалено головою Ради з якості вищої освіти спеціальності

«Захист і карантин рослин»

 (Ганна ПОСПЕЛОВА)

протокол від 02 вересня 2024 року № 1

©ПДАУ 2024 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання
Загальна кількість годин	90
Кількість кредитів	3
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти (<i>обов'язкова чи вибіркова</i>)	<i>обов'язкова</i>
Рік навчання (шифр курсу)	1 (2023КР_бд_2024)
Семестр	1
Лекції (годин)	16
Лабораторні заняття (годин)	14
Самостійна робота (годин)	60
Форма семестрового контролю	залік

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета вивчення навчальної дисципліни: сформувати у здобувачів вищої освіти систему знань про молекулярні основи спадковості, закономірності і механізми успадкування ознак на молекулярному, клітинному, онтогенетичному, філогенетичному популяційному рівнях, типи мінливості і причини її виникнення, ознайомити з практичними аспектами генетики.

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік дисциплін, які передують її вивченню відповідно до структурно-логічної схеми освітньо-професійної програми: базові знання з блоку природничих дисциплін.

4. Компетентності:

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності з захисту і карантину рослин або у процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, з використанням теорій і методів біології та аграрних наук.

загальні:

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій для професійної діяльності.

фахові:

ФК 5. Здатність розробляти і застосовувати технології захисту рослин на об'єктах сільськогосподарського та іншого призначення.

5. Програмні результати навчання / результати навчання:

Програмні результати навчання:

ПРН 4. Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин.

**Співвідношення програмних результатів навчання із очікуваними
результатами навчання**

Програмний результат навчання (визначений освітньою програмою)	Очікувані результати навчання навчальної дисципліни
ПРН 4. Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин.	знати основи генетичного аналізу як методу вивчення спадковості та мінливості
	вміти проводити гібридологічний аналіз та визначати розщеплення ознак у гібридних поколіннях
	характеризувати цитологічні основи спадковості, закономірності успадкування ознак, вплив умов середовища на їх прояв
	аналізувати закономірності прояву мінливості, класифікацію основних типів спадкової і неспадкової мінливості, причини її виникнення

6. Методи навчання і викладання

Словесні методи (лекція, розповідь, пояснення); наочні методи (ілюстрування); практичні методи (лабораторні роботи, робота з навчально-методичною літературою: конспектування); методи формування пізнавальних інтересів (створення ситуації інтересу й новизни навчального матеріалу); методи стимулювання і мотивації обов'язку й відповідальності (роз'яснення мети навчальної дисципліни, висування вимог до вивчення дисципліни); інтерактивні методи (дискусії); комп'ютерні і мультимедійні методи (використання мультимедійних презентацій); методи усного контролю (опитування, бесіда); методи письмового контролю (самостійна робота).

7. Програма навчальної дисципліни:

Тема 1. Предмет та історія розвитку генетики. Предмет генетики та її місце в системі природничих наук. Головна мета та завдання генетики. Історія становлення науки про спадковість. Методи генетики. Етапи розвитку генетики. Вклад вітчизняних вчених у розвиток генетики. Досягнення генетики.

Тема 2. Цитологічні основи спадковості. Будова клітини та її генетичний апарат. Генетичний матеріал організму. Молекули ДНК і РНК. Будова хромосоми. Каріотип.

Тіло хромосоми має паличкоподібну форму і розділене первинною пе. Крім ядер, ДНК локалізується в мітохондріях та пластидах соматичних клітин. Тому ДНК розрізняють *ядерні* (хромосомні) і *цитоплазматичні*, або *екстраядерні* (екстрахромосомні).

Генетична цінність мітозу та мейозу.

Мікроспорогенез – це процес утворення гаплоїдних мікроспор з археспоріальної тканини, які при дозрівання покриваються двома оболонками : внутрішньою – інтиною та зовнішньою більш грубою, шорсткою

– екзиною. На цьому мікроспорогенез закінчується, утворюється наступне покоління життєвого циклу – чоловічий гамето фіт

Мегаспорогенез – це процес утворення мегаспор.

Подвійне запліднення.

Тема 3. Молекулярні основи спадковості. Дослідження носія спадковості. Нуклеїнові кислоти: структура, особливості будови, функції. Синтез ДНК та її реплікація. Реалізація генетичної інформації. Генетичний код. Кодон. Властивості генетичного коду. Синтез білка в клітині і його регуляція. Транскрипція. Трансляція.

Тема 4. Основні закономірності успадкування ознак. Гібридологічний метод. Гібридизація. Закономірності успадкування ознак при гібридизації. Перший закон Менделя або закон одноманітності гібридів першого покоління. Другий закон Менделя або закон розщеплення ознак у другому поколінні. Закон незалежного успадкування ознак, або незалежного комбінування генів (третій закон Менделя). Розщеплення ознак у гібридних поколіннях. Типи схрещувань.

Тема 5. Хромосомна теорія спадковості: зчеплене успадкування ознак та генетика статі. Поняття про зчеплення генів. Закон лінійного розміщення генів в хромосомах. Кросинговер і картування хромосом. Генетична карта хромосом. Цитологічна карта хромосом. Коефіцієнт кросинговера. Основні положення хромосомної теорії спадковості. Поняття статі та її визначення. Генетична детермінація статі у рослин. Теорії визначення статі. Успадкування ознак, зчеплених зі статтю, обмежених та контрольованих статтю.

Тема 6. Успадкування ознак при взаємодії генів та нехромосомна спадковість. Поняття взаємодії генів. Основні форми взаємодії алельних генів: повне і неповне домінування, наддомінування і кодомінування, а неалельних: компліментарність, епістаз, полімерія, модифікуюча дія генів. Комплементарна взаємодія генів. Успадкування ознак при епістазі. Полімерія і її види. Поняття трансгресії. Плейотропія. Модифікуюча дія генів.

Тема 7. Мінливість, причини виникнення та класифікація. Спадкова та неспадкова мінливість. Класифікація мінливості. Модифікаційна мінливість. Мутаційна мінливість. Класифікація мутацій. Поняття про мутагени і їх класифікація. Закон гомологічних рядів у спадковій мінливості. Використання мутагенезу в селекції рослин.

Тема 8. Генетика популяцій та генетичні основи онтогенезу. Поняття популяцій та чистих ліній. Генетична структура популяцій. Закон Харді-Вайнберга. Закон Харді-Вайнберга. Фактори динаміки популяцій. Практичне значення законів динаміки популяцій.

Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин			
	денна форма (2023КР бд 2024)			
	усього	у тому числі		
л		лаб.	с. р.	
Тема 1. Предмет та історія розвитку генетики	10	2	-	8
Тема 2. Цитологічні основи спадковості	11	2	2	7
Тема 3. Молекулярні основи спадковості	10	2	-	8
Тема 4. Основні закономірності успадкування ознак	13	2	4	7
Тема 5. Хромосомна теорія спадковості: зчеплене успадкування ознак та генетика статі	9	2	-	7
Тема 6. Успадкування ознак при взаємодії генів та нехромосомна спадковість	15	2	6	7
Тема 7. Мінливість, причини виникнення та класифікація	12	2	2	8
Тема 8. Генетика популяцій та генетичні основи онтогенезу	10	2	-	8
Усього годин	90	16	14	60

8. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма (2023КР бд 2024)	
Тема 2. Цитологічні основи спадковості			
1	Мейоз і мікроспорогенез. Гаметогенез.	2	
Тема 4. Основні закономірності успадкування ознак			
2	Аналіз успадкування ознак у гібридів першого і другого поколінь при моногібридному схрещуванні	2	
3	Аналіз успадкування ознак при дигібридному схрещуванні	2	
Тема 6. Успадкування ознак при взаємодії генів та нехромосомна спадковість			
4	Аналіз успадкування ознак при комплементарній взаємодії генів	2	
5	Аналіз успадкування ознак при епістатичній взаємодії генів	2	
6	Аналіз успадкування ознак при полімерії	2	
Тема 7. Мінливість, причини виникнення та класифікація			
7	Статистичний аналіз модифікаційної мінливості	2	
Разом		14	

9. Теми самостійної роботи

Назва теми	Кількість годин
	денна форма (2023КР_бд_2024)
Тема 1. Предмет та історія розвитку генетики	8
Тема 2. Цитологічні основи спадковості	7
Тема 3. Молекулярні основи спадковості	8
Тема 4. Основні закономірності успадкування ознак	7
Тема 5. Хромосомна теорія спадковості: зчеплене успадкування ознак та генетика статі	7
Тема 6. Успадкування ознак при взаємодії генів та нехромосомна спадковість	7
Тема 7. Мінливість, причини виникнення та класифікація	8
Тема 8. Генетика популяцій та генетичні основи онтогенезу	8
Разом	60

10. Індивідуальні завдання

Не передбачені навчальним планом.

11. Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання / результати навчання	Форми контролю програмних результатів навчання/ результатів навчання
ПРН 4. Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин	<i>Форми поточного контролю знань:</i> опитування, виконання лабораторних робіт та їх захист, виконання завдань самостійної роботи, розв'язування тестів. <i>Форма семестрового контролю – залік.</i>

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання. Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль оволодіння компетентностями та підсумкова оцінка рівня досягнення результатів навчання.

Схема нарахування балів із навчальної дисципліни

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти				Разом
	опитування	виконання лабораторних Робіт та їх захист	виконання завдань самостійної роботи	розв'язування тестів	
Тема 1. Предмет та історія розвитку генетики	2	-	4		6
Тема 2. Цитологічні основи спадковості	2	6	4		12
Тема 3. Молекулярні основи спадковості	2	-	4		6
Тема 4. Основні закономірності успадкування ознак	2	12	4		18
Тема 5. Хромосомна теорія спадковості: зчеплене успадкування ознак та генетика статі	2	-	4		6
Тема 6. Успадкування ознак при взаємодії генів та нехромосомна спадковість	2	18	4		24
Тема 7. Мінливість, причини виникнення та класифікація	2	6	4		12
Тема 8. Генетика популяцій та генетичні основи онтогенезу	2	-	4	10	16
Разом	16	42	32	10	100

Шкала та критерії оцінювання опитування

Кількість балів	Критерії оцінювання
2	Надана повна змістовна відповідь на питання за темою лекції, питання розкрито повністю, здобувачем проявлено глибокі знання теми й розуміння матеріалу, що свідчить про засвоєння матеріалу про молекулярні основи спадковості, закономірності і механізми успадкування ознак на молекулярному, клітинному, онтогенетичному, філогенетичному популяційному рівнях, типи мінливості і причини її виникнення, формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.

1	Надана коротка відповідь на питання за темою лекції, але інформація відображена частково невірна, з помилками, що свідчить про часткове засвоєння матеріалу про молекулярні основи спадковості, закономірності і механізми успадкування ознак на молекулярному, клітинному, онтогенетичному, філогенетичному популяційному рівнях, типи мінливості і причини її виникнення, формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти на середньому рівні.
0	Відсутня відповідь на питання за темою лекції, що свідчить про відсутність формування компетентностей та досягнення результатів навчання.

**Шкала та критерії оцінювання
виконання завдань лабораторних робіт та їх захист**

Кількість балів	Критерії оцінювання
5-6	Виконано завдання лабораторної роботи із звітом, надано розгорнутий висновок виконаної роботи та змістовна відповідь на всі контрольні запитання, що свідчить про засвоєння матеріалу про молекулярні основи спадковості, закономірності і механізми успадкування ознак на молекулярному, клітинному, онтогенетичному, філогенетичному популяційному рівнях, типи мінливості і причини її виникнення, формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.
3-4	Виконано завдання лабораторної роботи із звітом, надано висновок виконаної роботи та коротка відповідь на контрольні запитання, що свідчить про засвоєння матеріалу про молекулярні основи спадковості, закономірності і механізми успадкування ознак на молекулярному, клітинному, онтогенетичному, філогенетичному популяційному рівнях, типи мінливості і причини її виникнення, формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти на достатньому рівні.
2	Виконано завдання лабораторної роботи із звітом, надано висновок виконаної роботи та коротка відповідь на деякі контрольні запитання із суттєвими помилками, що свідчить про засвоєння матеріалу про молекулярні основи спадковості, закономірності і механізми успадкування ознак на молекулярному, клітинному, онтогенетичному, філогенетичному популяційному рівнях, типи мінливості і причини її виникнення, формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти на середньому рівні.

1	Виконано завдання лабораторної роботи без звіту та висновку виконаної роботи, відповіді на контрольні запитання відсутні, що свідчить про часткове засвоєння матеріалу про молекулярні основи спадковості, закономірності і механізми успадкування ознак на молекулярному, клітинному, онтогенетичному, філогенетичному популяційному рівнях, типи мінливості і причини її виникнення, формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти на низькому рівні.
0	Не виконано завдання лабораторної роботи, відсутні базові знання з навчальної дисципліни, що свідчить про відсутність формування компетентностей та досягнення результатів навчання.

**Шкала та критерії оцінювання
виконання завдань самостійної роботи**

Кількість балів	Критерії оцінювання
4	Завдання самостійної роботи виконано повністю, здобувачем проявлено глибокі знання теми й розуміння матеріалу про молекулярні основи спадковості, закономірності і механізми успадкування ознак на молекулярному, клітинному, онтогенетичному, філогенетичному популяційному рівнях, типи мінливості і причини її виникнення, що свідчить про формування компетентностей та досягнення результатів навчання на високому рівні.
3	Завдання самостійної роботи виконано повністю, але з незначними помилками, здобувачем проявлено знання теми й розуміння матеріалу про молекулярні основи спадковості, закономірності і механізми успадкування ознак на молекулярному, клітинному, онтогенетичному, філогенетичному популяційному рівнях, типи мінливості і причини її виникнення, що свідчить про формування компетентностей та досягнення результатів навчання на достатньому рівні.
2	Завдання самостійної роботи виконано частково, здобувачем показано знання теми, але недостатній рівень вмінь щодо аналізу матеріалу, проявлено часткове розуміння матеріалу про молекулярні основи спадковості, закономірності і механізми успадкування ознак на молекулярному, клітинному, онтогенетичному, філогенетичному популяційному рівнях, типи мінливості і причини її виникнення, що свідчить про формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти на середньому рівні.
1	Завдання самостійної роботи виконано частково, допущено суттєві помилки, недостатній рівень вмінь щодо аналізу матеріалу, проявлено часткове розуміння матеріалу про молекулярні основи

	спадковості, закономірності і механізми успадкування ознак на молекулярному, клітинному, онтогенетичному, філогенетичному популяційному рівнях, типи мінливості і причини її виникнення, що свідчить про формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти на низькому рівні.
0	Завдання самостійної роботи не виконано, відсутні базові знання з навчальної дисципліни, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та досягнення результатів навчання.

Шкала та критерії оцінювання розв'язування тестів

Кількість балів	Критерії оцінювання
10	Здобувачем надана правильна відповідь на 28-30 питань тестових завдань.
9	Здобувачем надана правильна відповідь на 25-27 питань тестових завдань.
8	Здобувачем надана правильна відповідь на 22-24 питань тестових завдань.
7	Здобувачем надана правильна відповідь на 19-21 питань тестових завдань.
6	Здобувачем надана правильна відповідь на 16-18 питань тестових завдань.
5	Здобувачем надана правильна відповідь на 13-15 питань тестових завдань.
4	Здобувачем надана правильна відповідь на 10-12 питань тестових завдань.
3	Здобувачем надана правильна відповідь на 7-9 питань тестових завдань.
2	Здобувачем надана правильна відповідь на 4-6 питань тестових завдань.
1	Здобувачем надана правильна відповідь на 1-3 питань тестових завдань.
0	відсутність правильних відповідей, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та досягнення результатів навчання у здобувача вищої освіти

12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачено під час реалізації навчальної дисципліни

Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення необхідного для вивчення навчальної дисципліни забезпечує навчальна лабораторія біометрії та генетики кафедри селекції, насінництва і генетики.

13. Політика навчальної дисципліни

Політика щодо термінів виконання та перескладання. Всі навчальні завдання, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни, мають бути виконані у встановлений термін відповідно розкладу. Перескладання поточного та семестрового контролю відбуваються за наявності поважних причин з дозволу директорату. Перескладання підсумкового контролю відбуваються за наявності поважних причин з дозволу директорату; лабораторні завдання, завдання самостійної роботи, які здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-30%). Порядок повторного проходження контрольних заходів в Університеті регулюється «Положенням про організацію освітнього процесу в ПДАУ» (<https://surl.li/hugyxl>) та «Положенням про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в ПДАУ» (<https://surl.li/hogdes>).

Політика щодо відвідування. Здобувачі вищої освіти, що навчаються в Полтавському державному аграрному університеті, згідно норм «Положення про організацію освітнього процесу в ПДАУ» зобов'язані бути присутніми на заняттях і не пропускати їх без поважної причини. Здобувачі освіти мають брати активну участь під час проведення занять, виконувати необхідний мінімум навчальної роботи, що є допуском до семестрового контролю. В умовах впровадження дистанційної форми навчання за наявності об'єктивних причин (наприклад, лікарняний) та за узгодженням з викладачем, освоєння навчальної дисципліни здобувачами вищої освіти може здійснюватися самостійно, на засадах академічної доброчесності, при цьому здобувач має звітувати через електронну пошту, або через систему дистанційного навчання Moodle про стан виконання завдань.

Політика щодо академічної доброчесності. Здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись Кодексу академічної доброчесності Полтавського державного аграрного університету та Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного аграрного університету. Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації. Нормативно-правові документи

стосовно академічної доброчесності розміщені на сторінці «Академічна доброчесність» сайту ПДАУ (<https://surl.li/iktalb>).

Політика щодо зарахування результатів неформальної / неформальної освіти. Здобувачі вищої освіти мають право на визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті за частиною освітнього компоненту. Набуття відповідних результатів навчання можливе після успішного опанування курсів (з документальним підтвердженням) на різноманітних навчальних платформах, конференціях, семінарах, круглих столах. З метою визнання та перезарахування результатів навчання здобувач вищої освіти звертається до викладача, що відповідає за реалізацію освітнього компонента, з документами, які підтверджують результати навчання, про отримання яких повідомив здобувач. Особливості неформального / інформального навчання регламентує «Положення про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті, здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету» (<https://surl.li/lswacg>).

Політика щодо оскарження результатів. Підставами для оскарження результату оцінювання можуть бути: недотримання викладачем системи оцінювання, вказаної у робочій програмі, силабусі навчальної дисципліни, необ'єктивне оцінювання та/або наявність конфлікту інтересів, якщо про його існування здобувачу вищої освіти не було і не могло бути відомо до проведення оцінювання. Порядок оскарження результатів оцінювання здобувачів вищої освіти регламентується Положенням про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Полтавському державному аграрному університеті. Нормативно-правові акти стосовно оскарження результатів навчання наведені на сторінці «Положення про освітню діяльність» сайту ПДАУ (<https://www.pdau.edu.ua/content/polozhennya-pro-osvitnyu-diyalnist>).

14. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Боярчук О.Д., Грановський О.Е., Грищук А.В. Генетика з основами селекції: навчальний посібник. Полтава. ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка: Миргород, 2023. 188 с.
2. Кандиба Н. М. Генетика: навчальний посібник. Київ: Університетська книга, 2022. 397 с.
3. Лановенко О. Г. Генетика. Закономірності та механізми спадковості: підручник у 2-х частинах Ч. 1. Херсон : Видавництво ФОП Вишемирський В.С., 2019. 312 с.

Допоміжні

1. Войтенко С. Л., Копилов К. В., Копилова К. В. Генетика. Полтава: РВВ ПДАА. 2014. 232 с.
2. Лищенко І. Д. Генетика з основами селекції: навчальний посібник. К.: Вища школа, 1994. 416 с.
3. Літун П. П., Кириченко В. В., Петренкова В. П., Коломацька В. П. Системний аналіз в селекції польових культур: навчальний посібник. Харків,

2009. 354 с.

4. Орлюк А. П., Базалій В. В. Генетичний аналіз: навчальний посібник. Херсон: Олді-Плюс, 2013. 216 с.

5. Проценко М. Ю. Генетика. К.: Вища школа, 1994. 303 с.

6. Стрельчук С. І., Демідов С. В., Бердишев Г. Д., Голда Д. М. Генетика з основами селекції. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 292 с.

7. Ткачук З. Ю., Морозова М. М., Полипчук О. Я. Основи загальної генетики. К.: Вища школа, 1995. 178 с.

8. Тоцький В. М. Генетика. Одеса: Астропринт, 2002. 712 с.

9. Чекалін М. М., Тищенко В. М., Баташова М. Є. Селекція та генетика окремих культур: навчальний посібник. Полтава: ФОП Говоров СВ, 2008. 368 с.

Інформаційні ресурси

1. Національна наукова сільськогосподарська бібліотека Національної академії аграрних наук України. URL: dir@dnsgb.kiev.ua
2. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського. URL: nlu@csl.freenet.kiev.ua
3. Електронний репозитарій ПДАУ. URL: <https://dspace.pdau.edu.ua/home>
4. AgriAcademy. URL: <https://agriacademy.org/courses-catalog>
5. Coursera. URL: <https://www.coursera.org>
6. Prometheus. URL: <https://prometheus.org.ua>