

Навчально-методичний комплекс

з дисципліни

«ГЕНЕТИКА»

**Спеціальність 203 Садівництво,
плодоовочівництво та виноградарство**

2023-2024 навчальний рік

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра генетики, селекції і насінництва ім. професора М.О. Зеленського

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
декан агробіологічного факультету



О.Л. Тонха

Протокол № “4” від “18” травня 2023 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри генетики, селекції і
насінництва ім. проф. М.О. Зеленського

Протокол № 10 від “11” травня 2023 р.

Завідувач кафедри О.С. Макарчук

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП Садівництво, плодоовочівництво
та виноградарство

Гарант ОП І.О. Федосій

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Генетика

спеціальність 203 Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство
освітня програма Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство
факультет агробіологічний

Розробник: доцент, кандидат біологічних наук, старший науковий
співробітник Башкірова Н.В.

Київ – 2023 р

1.Опис навчальної дисципліни

Генетика

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>Бакалавр</i>	
Спеціальність	<i>203 Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство</i>	
Освітня програма	<i>Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	<i>Обов'язкова</i>	
Загальна кількість годин	<i>150</i>	
Кількість кредитів ECTS	<i>5</i>	
Кількість змістових модулів	<i>3</i>	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Курс (рік підготовки)	<i>1</i>	<i>2</i>
Семестр	<i>2</i>	<i>3</i>
Лекційні заняття	<i>30 год.</i>	<i>6 год.</i>
Практичні, семінарські заняття	<i>30 год.</i>	<i>4 год.</i>
Лабораторні заняття	<i>год.</i>	<i>год.</i>
Самостійна робота	<i>90 год.</i>	<i>год.</i>
Індивідуальні завдання	<i>год.</i>	<i>год.</i>
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>4 год.</i>	

2.Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета: формування у студентів сучасних уявлень про закономірності спадковості та мінливості на різних рівнях організації живої матерії, шляхів їх практичного використання в селекції та насінництві плодово-ягідних та овочевих культур.

Завдання: розширення знань щодо основних сучасних генетичних понять та процесів, які необхідні для практичної селекційної роботи та наукової роботи в науково-дослідних установах, формування умінь, що дозволяють застосовувати отримані теоретичні та практичні знання при аналізі генетичних задач і проблем.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: – основи спадковості та мінливості;

– генетичний, гібридологічний, популяційний, геномний та цитологічний аналізи, орієнтуватись в різних рівнях аналізу спадкової інформації;

- механізми збереження, реалізації та передачі спадкової інформації;
- процес реалізації генотипу в онтогенезі та в умовах оточуючого середовища;
- модифікуючі та мутагенні фактори середовища;
- теоретичні основи фенотипової та модифікаційної мінливості;
- види рекомбінації та мутацій;
- генетичні процеси, що відбуваються в популяціях;
- можливості генетичної інженерії.

вміти: використовувати систему знань про принципи генетичних механізмів контролю ознак у рослин овочевих та плодово-ягідних культур;

- використовувати основи математичного аналізу у вивченні мінливості та спадковості;
- користуватись методиками цитологічного та гібридологічного аналізу;
- прогнозувати можливі наслідки систем схрещувань для досягнення максимального скорочення часу досліджень.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати фахові спеціалізовані складні задачі та практичні проблеми професійної діяльності у садівництві і виноградарстві або у процесі навчання, що передбачає застосування положень і методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності (ЗК):

- ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- ЗК7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК11. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

- ФК3. Здатність використовувати на практиці основні біологічні і агротехнологічні концепції, правила і теорії, пов'язані з плодовими, овочевими рослинами і виноградом;
- ФК4. Здатність застосовувати знання та розуміння фізіологічних процесів плодових, овочевих рослин і винограду для розв'язання виробничих технологічних задач, у тому числі для їх зберігання і переробки;
- ФК5. Здатність оцінювати, інтерпретувати і синтезувати теоретичну інформацію та практичні, виробничі і дослідні дані у галузі садівництва та виноградарства;

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН4. Порівнювати та оцінювати сучасні науково-технічні досягнення у галузі садівництва та виноградарства;

ПРН6. Демонструвати знання й розуміння фундаментальних розділів природничих і математичних наук в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів навчання, передбачених освітньою програмою;

ПРН14. Інтегрувати й удосконалювати виробничі процеси вирощування овочево-баштанної продукції та грибів відповідно до чинних вимог;

ПРН15. Планувати економічно вигідне виробництво плодоовочевої продукції та винограду;

ПРН16. Організувати результативні і безпечні умови роботи;

ПРН17. Володіти знаннями і навичками, необхідними для вирішення виробничих завдань, пов'язаних з професійною діяльністю.

3.Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної (заочної) форми навчання;

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	ла	інд	с.р.		л	п	л	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Змістовий модуль 1. Молекулярні та цитологічні основи спадковості														
Тема 1.Будова НК. Реплікація молекули ДНК	1	10	2	2			6							
Тема 2. Механізми реалізації генетичної інформації	2	10	2	2			6	2	2					
Тема 3. Регуляція активності генів. Генетична інженерія	3	10	2	2			6	2	2					
Тема 4. Цитологічні основи спадковості	4,5	20	4	4			12							
Разом за змістовим модулем 1		50	10	10			30	4	2	2				
Змістовий модуль 2. Закономірності спадковості та мінливості														
Тема 1. Закони Г. Менделя	6	10	2	2			6		2	2				
Тема 2. Закономірності спадкування ознак при взаємодії генів	7	10	2	2			6							
Тема 3. Хромосомна теорія спадковості	8	10	2	2			6							
Тема 4. Типи мінливості	9,10	20	4	4			12							
Разом за змістовим модулем 2		50	10	10			30	4	2	2				
Змістовий модуль 3. Прикладні аспекти генетики														
Тема 1. Генетика популяцій	11	10	2	2			6	2	2					
Тема 2. Інбридинг та гетерозис	12	10	2	2			6							

Тема 3. Поліплоїдія та віддалена гібридизація	13,14	20	4	4			12					
Тема 4. Генетика імунітету рослин	15	10	2	2			6					
Разом за змістовим модулем 3		50	10	10			30	2				
Усього годин		150	30	30			90	10	6	4		

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено	

5. Теми практичних занять

1	Морфологічна ідентифікація хромосом. Вивчення каріотипів рослин овочевих та плодово-ягідних культур.	2
2	Будова НК, реплікація ДНК	2
3	Механізми реалізації генетичної інформації	2
4	Механізми регулювання активності генів	2
5	Розв'язування задач із молекулярної генетики	2
6	Розподіл ядерної спадкової інформації в клітині. Мітоз.	2
7	Основні закономірності розподілу генетичного матеріалу при мейозі	2
8	Успадкування ознак при моно- та дигібридному схрещуванні	2
9	Успадкування ознак при взаємодії неалельних генів. Комплементарна взаємодія генів	2
10	Успадкування ознак при взаємодії неалельних генів. Епістатична взаємодія генів (епістаз)	2
11	Успадкування ознак при полімерному типі взаємодії генів	2
12-13	Зчеплене успадкування генів	4
14	Генетична структура популяцій	2
15	Чоловіча стерильність та її використання в гетерозисній селекції рослин.	2
Всього		30

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено	

7. Теми самостійної роботи

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
-------	------------	-----------------

1	Історичні аспекти відкриття НК, будови та функції ДНК.	6
2	Історія відкриття генетичного коду. Біосинтез білку. Особливості реалізації генетичної інформації	8
3	Механізми регуляції активності генів. Проблеми генетичної інженерії, створення ГМО. Ризики та перспективи	8
4	Відкриття хромосом, вивчення їх морфологічної будови та функцій. Каріотиби плодових та овочевих культур. Методики вивчення мітозу. Проблеми проходження мейозу. Мікро- та макрогаметогенез.	8
5	Досліди Г. Менделя, його життєдіяльність.	4
6	Особливості успадкування ознак, які контролюються алельними та неалельними генами.	6
7	Роботи школи Т. Моргана. Положення хромосомної теорії спадковості.	8
8	Типи мінливості. Поліплоїдія та її значення в еволюції видів, використання в селекції. Значення поліплоїдії в овочівництві та плідівництві	12
9	Популяції. Генетико-статистичні процеси в популяціях. Вплив умов на структуру популяції.	6
10	Проблеми одержання інбредних ліній, новітні методики одержання гомозиготних ліній. Явище гетерозису, теорії гетерозису. Сучасний стан використання явища гетерозису в селекції овочевих та плодових культур.	8
11	Можливості віддаленої гібридизації при використанні сучасних методик. Роль поліплоїдії в підвищенні урожайності гібридів. Роботи І.В. Мічуріна по віддаленій гібридизації плодових культур.	8
12	Проблеми імунітету сортів та гібридів с.-г. культур. Використання стійкості, яка контролюється генами вертикальної стійкості.	8
Разом		90

8. Зразки контрольних питань, тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

МОДУЛЬНА КОНТРОЛЬНА (ПЕРШИЙ МОДУЛЬ)

Варіант 1

1. Будова молекули ДНК

2. Один із ланцюгів ДНК, що входить у ген, має такий склад нуклеотидів:

ТТТЦТААЦГГЦТАААТТТЦГА...

Яка послідовність амінокислот закодована в цьому ланцюзі? Скільки відбудеться змін у поліпептидному ланцюжку (порядок або тип амінокислот), якщо в гені радіація вибила четвертий нуклеотид?

Питання 1. Розташуйте у відповідності до нуклеїнових кислот терміни:	
А. ДНК	1. дволанцюгова спіраль
	2. одноланцюгова молекула
	3. містить тиміновий нуклеотид

В. РНК	4. ланцюги спіралі антипаралельні
	5. існує декілька типів
	6. знаходиться в ядрі

Питання 2. Хто з вчених і коли експериментально підтвердив напівконсервативний механізм реплікації ДНК?	
1.	1943, Дж Уотсон, Ф. Крік
2.	1953, Розалінда Франклін
3.	1958, Мезельсон, Сталь
4.	1953, Дж Уотсон, Ф. Крік
5.	1973, Г. Меллер, Ф. Крік

Питання 3. Виберіть всі типи РНК, які є в клітині:	
1.	Транспортні
2.	Нуклеарні
3.	Рибосомальні
4.	Основні
5.	Інформаційні

Питання 4. Чи здатна ДНК – полімераза самостійно розпочати процес реплікації?	
1.	Так
2.	Ні

Питання 5. Реплікація ДНК – це процес:	
1.	Утворення ідентичної молекули ДНК
2.	Зчитування інформації з неї
3.	Виправлення помилок в будові ДНК
4.	Заміни одних нуклеотидів на інші
5.	Подвоєння ниток ДНК

Питання 6. Реплікація ДНК:	
1.	відбувається одночасно і безперервно на обох ланцюгах

2.	на лідируючому – безперервно, на відстаючому – фрагментарно.
3.	фрагментарно на обох ланцюгах

Питання 7. Розташуйте послідовно процеси передачі генетичної інформації у еукаріот:	
1.	Сплайсинг
2.	Вирізання інtronів
3.	Транскрипція на мРНК
4.	Трансляція при утворенні рибосомального комплексу
5.	Транспортування амінокислот

Питання 8. Генетичний код – це спосіб запису інформації про будову ... (вставте слово)	
--	--

Питання 9. Виберіть всі основні властивості генетичного коду:	
1.	Триплетність
2.	Перекривність
3.	Виродженість
4.	Неперекривність
5.	Універсальність

Питання 10. Термінальні кодони визначають:	
1.	Закінчення життя клітини
2.	Закінчення процесу репарації ДНК
3.	Закінчення синтезу певного білку
4.	Закінчення утворення рибосом
5.	Закінчення подвоєння хромосом

Контрольна до модулю №2

Варіант 1.

1. Мітоз. Фази. Значення

2. Задача. У огірка ген В, який зумовлює чорне забарвлення шипиків на плоді, є епістатичним до гена С, який зумовлює розвиток коричневих шипиків. Яке розщеплення за фенотипом одержимо в F₂ при схрещуванні рослин з чорними та коричневими шипиками, якщо рецесивна дигомозигота має білі шипи?

3. Тести

Питання 1. Після закінчення мітозу утворюються клітини з:	
1.	Однаковою генетичною інформацією

2.	Різною генетичною інформацією
3.	Зміненою генетичною інформацією

Питання 2. Розташуйте в порядку проходження стадії профазі I мейозу:	
1.	Пахітена
2.	Лептотена
3.	Зиготена
4.	Діакінез
5.	Диплотена

Питання 3. Після проходження мейозу утворюється тетради гаплоїдних клітин із:	
1.	Однаковою генетичною інформацією
2.	Різною генетичною інформацією
3.	Ідентичною генетичною інформацією

Питання 4. Які закони відкрив Г. Мендель?	
1.	Закон рекомбінації і кросинговеру
2.	Закон розщеплення нащадків II і наступних поколінь
3.	Закон незалежного успадкування генів
4.	Закон одноманітності гібридів I покоління
5.	Закон «Ген проти гена»

Питання 5. Розставте у відповідності до типу взаємодії генів:	
А. взаємодія алельних генів	1. Домінантність
	2. Адитивність
В. взаємодія неалельних генів	3. Рецесивність
	4. Зверхдомінування
	5. Епістаз
	6. Комплементарність

Питання 6. Розставте у відповідності до розщеплення генетичні механізми контролю ознаки:	
А. $\frac{3}{4}:1/4$	1. одним домінантним геном
В. $9/16:7/16$	2. двома рецесивними генами

С. $12/16:3/16:1/16$	3. двома комплементарними генами
D. $15/16:1/16$	4. двома полімерними генами
	5. двома епістатичними генами

Питання 7 Основним етапом мейозу, який приводить до редукції числа хромосом, є	
1	метафаза I
2	анафаза I
3	телофаза I
4	анафаза II
5	телофаза II

Питання 8. Після проходження I поділу мейозу утворюються:	
1.	Одна клітина
2.	Дві клітини
3.	Диплоїдні клітини
4.	Діада гаплоїдних клітин
5.	Тетрада гаплоїдних клітин

Питання 9. Розставте у відповідності до механізмів контролю ознаки чисельні розщеплення в F ₂ за фенотипом:	
А. 2 комплементарними генами	1. $9/16:4/16:3/16$
	2. $15/16:1/16$
В. 2 епістатичними генами	3. $9/16:3/16:3/16:1/16$
С. 2. Полімерними генами	4. $12/16:3/16:1/16$
	5. $9/16:6/16:1/16$

Питання 10. При контролі ознаки полімерними генами добір рослин з максимальним її проявом приведе до добору домінантних гомозигот – чи вірний цей вислів?	
1.	Так
2.	Ні

Контрольні питання

1. Генетика, історія її розвитку і місце в системі природничих наук.
2. Органоїди клітин і їх значення в спадковості.
3. Морфологічна і молекулярна будова хромосом.
4. Поняття каріотипу. Хромосомні числа рослин.
5. Мітоз, ендомітоз, політенія.
6. Мейоз.
7. Мікро- і макрогаметогенез у квіткових рослин.
8. ДНК-носій спадкової інформації (прямі й побічні докази). Будова ДНК та її реплікація.
9. Будова та функції РНК.
10. Генетичний код спадковості. Пояснити суть універсальності коду і значення стоп-кодонів.
11. Синтез білка в клітині. Взаємозв'язок ДНК з інформаційною, транспортною і рибосомною РНК.
12. Сучасні уявлення про будову гена: промотор, оператор, змістовна частина, термінатор.
13. Структура генів прокариот і еукариот. Що таке екзон, інтрон. Альтернативний сплайсинг.
14. Закони спадковості. Закони одноманітності гібридів першого покоління, розщеплення гібридів другого покоління.
15. Полігібридне схрещування. Закон незалежного успадкування ознак. Формули розщеплення за генотипом і фенотипом.
16. Поворотні схрещування. Використання аналізуючих схрещувань у генетичному аналізі.
17. Успадкування ознак при взаємодії неалельних генів. Комплементарність, епістатаз.
18. Успадкування ознак при полімерії.
19. Хромосомна теорія спадковості.
20. Успадкування ознак, контроль яких здійснюють зчеплені гени.
21. Цитоплазматична спадковість, її молекулярні основи, особливості.
22. Модифікаційна мінливість.
23. Мутації, класифікувати мутації за різними їх типами.
24. Фізичні мутагени та їх дія на живі організми.
25. Хімічні мутагени та їх дія на живі організми.
26. Поліплоїди, їх класифікація і генетичні особливості, роль в походженні плодівих культур.
27. Інбридинг і гетерозис, їх генетична суть, особливості.
28. Віддалена гібридизація в плідівництві.
29. Генетика популяцій. Закон Харді-Вайнберга.
30. Генетика стійкості проти збудників хвороб та шкідників.

Приклад екзаменаційного білету

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОС Бакалавр напряму підготовки/ спеціальність 203 Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство	Кафедра Генетики, селекції і насінництва ім. проф. М.О. Зеленського 2022-2023 навч. рік	ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1 з дисципліни Генетика	Затверджую Зав. кафедри
			(підпис) О.С. Макарчук 12 травня 2023 р.
<i>Екзаменаційні запитання</i>			
1. Будова нуклеїнових кислот.			
Задача. У томата ген R зумовлює розвиток оранжевих плодів, ген T — жовтих. Схрестили рослини з оранжевими та жовтими плодами, в F1 одержали рослини із червоними плодами. Поясніть результати. Яке розщеплення за фенотипом може бути в F2, якщо рецесивна дигомозигота має світло-жовті плоди?			
<i>3. Тестові завдання різних типів</i>			

Питання 1. Виберіть всі типи мінливості, які ви знаєте	
1.	Спадкова
2.	Комбінаційна
3.	Мутаційна
4.	Модифікаційна
5.	Екологічна

Питання 2. Чи передається ознака, яка знаходиться в X – хромосомі від матері до сина?	
1.	Так
2.	Ні

Питання 3. Розташуйте послідовно процеси передачі генетичної інформації у еукаріот:	
1.	Сплайсинг
2.	Вирізання інтронів
3.	Транскрипція на м-РНК
4.	Трансляція при утворенні рибосомального комплексу
5.	Транспортування білків

Питання 4. Виберіть всі ознаки панміктичної популяції	
1.	Вегетативне розмноження
2.	Дуже велика чисельність особин
3.	Можливість вільного схрещування
4.	Статеве розмноження
5.	Географічна ізольованість
6.	Відсутність дії зовнішніх факторів

Питання 5. Зчеплене успадкування відбувається, коли гени, що контролюють ознаки, знаходяться в.....	
<i>У бланку відповідей впишіть вірну відповідь</i>	

Питання 6. Комплементарність генів стійкості рослин та вірулентності збудника встановив:	
<i>У бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом</i>	

Питання 7. Основні теорії, що пояснюють явище гетерозису:	
---	--

1.	Рецесивності
2.	Домінантності
3.	Наддомінування (зверх домінування)
4.	Компенсаторних комплексів
5.	Генетичного балансу

Питання 8. Виберіть з перерахованих видів поліплоїдні:	
1	пшениця м'яка
2	ячмінь
3	картопля
4	тютюн
5	горох
6	виноград

Питання 9. Розставте у відповідності до термінів:	
А.Реплікація ДНК - це процес	1.утворення ідентичної молекули ДНК
	2.зчитування інформації з молекули ДНК
В.Репарація ДНК -це процес	3.виправлення помилок в будові ДНК
С.Транскрипція - це процес	4.заміни одних нуклеотидів на інші
	5.подвоєння ниток ДНК

Питання 10. Генетичний код це-	
1.	Спосіб запису інформації про синтез сахарози
2.	Спосіб запису інформації про синтез жиру
3.	Спосіб запису інформації про синтез білку чи РНК
4.	Спосіб запису інформації про синтез вітамінів
5.	Спосіб запису інформації про синтез крохмалю

Питання 10. Генетичний код це-	
1.	Спосіб запису інформації про синтез сахарози
2.	Спосіб запису інформації про синтез жиру
3.	Спосіб запису інформації про синтез білку чи РНК
4.	Спосіб запису інформації про синтез вітамінів
5.	Спосіб запису інформації про синтез крохмалю

9. Методи навчання.

1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. *Словесні*: читання лекцій з елементами дискусій, пояснення, інструктаж, робота з книгою (читання, конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів тощо).

1.2. *Наочні*: демонстрація, ілюстрація, спостереження.

1.3. *Практичні*: практична робота, виробничо-практичні завдання.

2. Активні методи навчання (використання технічних засобів навчання, мозкова атака, диспути, круглі столи, використання проблемних ситуацій, екскурсії, групові дослідження, самооцінка знань, імітаційні методи навчання (побудовані на імітації майбутньої професійної діяльності), використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій та інші).

3. Інтерактивні технології навчання (використання мультимедійних технологій, інтерактивних електронних таблиць, відеоматеріалів, виконання комп'ютерних тестів та інші).

Частина матеріалу, що добре освітлена в літературі, додатково виноситься на самостійне вивчення. Окрім підручників та посібників студентам пропонується також опрацювати свіжі наукові статті в періодичних виданнях – для набуття навичок роботи з літературою за фахом. При цьому використовуються пошукові, інструктивно-практичні, аналітико-синтетичні, частково-пошукові методи.

10. Форми контролю. Написання тестів, усне опитування, проведення дискусій, заслуховування доповідей, аналіз самостійної роботи.

11. Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 26.04.2023 р. протокол №10)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

12. Навчально - методичне забезпечення

Башкірова Наталія Вікторівна, Дмитренко Юлія Михайлівна
ГЕНЕТИКА. Методичні рекомендації щодо самостійної роботи з вивчення дисципліни студентами ОС Бакалавр спеціальності 203 «Садівництво та виноградарство». НУБІП України, К. 2018р. – С. 42 с.

13. Рекомендовані джерела інформації

Основна

1. Генетика з основами селекції. Стрельчук С.І., Демідов С.В., Бердишев Г.Д., Голда Д.М. - К. 2004. – 289 с.
2. Генетика сільськогосподарських рослин. Макрушин М.М., Созінов О.О. – К. – Урожай . – 1996. – 318 с.
3. Збірник задач з генетики. Костенко С.О., Супрун І.О. – К. – 2010. – 140с.
4. Генетика. Практикум. Соколов І.Д., Шеліхов П.В. – К. – 2003. – 213с.
5. Тоцький В.М. Генетика. – Одеса. –Астропринт. –2008. –710 с.

Допоміжна

1. Генетика / А.В. Сиволоб, С.Р. Рушковський, С.С. Кир'яченко та ін. ; за ред. А.В.Сиволоба. К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. 320 с.
2. Тоцький В.М. Генетика / 2-е вид., випр. та доп. Одеса: Астропринт, 2002. 712 с.

Інформаційні ресурси

1. [www. biosciens.ws](http://www.biosciens.ws)
2. [www. biology.org.ua](http://www.biology.org.ua)
3. [www. elementy.ru](http://www.elementy.ru)
4. [ncbi. nlm.nih.gov](http://ncbi.nlm.nih.gov).
5. Рекомбінація (Анімація, англ.) <http://web.mit.edu/engelward-lab/animations.htm>
6. Реплікація ДНК (анімація, англ. мова)
http://www.wiley.com/college/pratt/0471393878/student/animations/dna_replication/index.html