

**Уманський національний університет садівництва
факультет агрономії
кафедра генетики, селекції рослин та біотехнології**

Назва курсу	Генетика кількісних ознак
Викладачі	Жанна Новак
Профайл викладачів	https://genetics.udau.edu.ua/ua/pro-kafedru/vikladachi-kafedri/novak-zhanna-mikolaiivna.html
Контактний тел.	(04744) 3-41-63 , 096 491 16 24
E-mail:	nzhanna@ukr.net
Сторінка курсу в MOODLE	
Консультації	Щоп'ятниці з 14.00. по 16.00 в аудиторії № 90 навчального корпусу №1

1. Анотація до курсу

«Генетика кількісних ознак» є вибірковою дисципліною, яка спрямована на підготовку фахівців, які повинні знати закономірності успадкування кількісних ознак, відрізнити їх від якісних; вміти визначати характер успадкування ознак, їх вимірювання за допомогою математичної статистики; реалізувати потенціал генотипу за існуючих умов та покращувати умови для більш повного виявлення бажаних та нівелювання небажаних ознак. Дисципліна необхідна для селекціонерів, агрономів-насінневодів та фахівців у галузі селекції і насінництва.

2. Мета та цілі курсу

Мета курсу — здобути глибокі теоретичні знання та набути практичних навичок з генетики кількісних ознак, управління процесом підбору вихідного матеріалу з метою поєднання в одному генотипі бажаних генів, розробка та використання статистичних методів визначення кількісних ознак вихідних форм на сучасному етапі розвитку сільського господарства України.

Програмні компетентності (цілі курсу):

- розуміння особливостей теоретичних основ, сутності та принципів генетики кількісних ознак;
- здатність досліджувати сутність генетики кількісних ознак та визначати її місце в сучасних умовах розвитку аграрного сектору України;

- здатність застосовувати знання особливостей реалізації генотипу та впливу абіотичних та біотичних факторів середовища у прояві кількісних ознак, визначати чинники, що впливають на прояв кількісних ознак;
- здатність використовувати теоретичний та методичний інструментарій для діагностики та моделювання умов прояву кількісних ознак в онтогенезі або популяції;
- здатність управляти проявом кількісних ознак та надавати рекомендації зі створення умов для найповнішої реалізації генотипу у навколишньому середовищі;
- здатність формувати теоретичні та практичні рекомендації щодо розробки напрямів удосконалення прояву кількісних ознак;
- розуміння класичних законів успадкування ознак при моно-, ди- та полігібридному схрещуванні;
- здатність застосовувати закономірності успадкування при взаємодії неалельних генів (комплементарії, епістазі, полімерії);
- знання відхилення від закономірностей успадкування генів, встановлених Г. Менделем та вміння ними оперувати;
- знання особливостей популяційної генетики.

3. Формат курсу

Форматом курсу є очний.

В рамках вивчення дисципліни «Генетика кількісних ознак» передбачено проведення:

- лекцій. За структурою заплановані лекції можливо поділити на вступні, загальні, тематичні. Для проведення лекцій планується використання мультимедійного комплексу для наочного відображення представленого матеріалу;
- семінарські заняття. На заняттях передбачається розгляд теоретико-методичних основ генетики кількісних ознак. З метою кращого засвоєння матеріалу планується використання дискусій, тестів, ситуаційних задач тощо.
- лабораторні заняття. Планується засвоєння практичних розрахунків з вимірювання кількісних ознак, визначення коефіцієнту успадкування та дисперсії, впливу генотипу та середовища на прояв ознак; визначення характеру успадкування та вирішення відповідних тематичних задач;
- самостійна робота студентів буде проводитися з використанням різноманітних дидактичних методів навчання.

4. Результати навчання

- використовувати фундаментальні закономірності генетики кількісних ознак;
- уміти визначати та систематизувати особливості генетики кількісних ознак;
- розуміти основні закономірності успадкування якісних та кількісних ознак та розуміти відмінності між ними;
- демонструвати знання теоретичних та практичних засад прояву кількісних ознак та вміння їх аналізувати і передбачувати;
- вміти успішно реалізувати генетичний потенціал сорту та створення необхідних умов для цього;
- розраховувати можливі варіанти успадкування ознак при ди- та полігібридних схрещуваннях;
- розраховувати можливість прояву тієї чи іншої ознаки при комплементарній взаємодії генів;
- розраховувати можливість прояву тієї чи іншої ознаки при взаємодії генів за типом домінантного чи рецесивного епістазу;
- пояснити та передбачити ймовірність позитивної та негативної трансгресії;
- розраховувати частоту генів в популяції (за законом Харді-Вайнберга).

5. Обсяг курсу

Вид заняття	Лекції	Лабораторні заняття	Семінарські заняття	Самостійна робота
К-сть годин	26	26	10	88

6. Ознаки курсу

Рік викладання	семестр	спеціальність	Курс, (рік навчання)	Нормативний\вибірковий
2022	2	агрономія	1	в

7. Технічне й програмне забезпечення /обладнання

Специфічні вимоги, які студент повинен врахувати, відсутні

8. Політики курсу

Під час підготовки рефератів або есе до семінарських занять, проведення контрольних заходів студенти повинні дотримуватися правил академічної доброчесності, які визначено Кодексом доброчесності Уманського НУС. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. У випадку таких подій – реагування відповідно до Кодексу доброчесності Уманського НУС.

9. Схеми курсу

Тиж. / дата / год.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття) / Формат	Матеріали	Література / ресурси в інтернеті	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Тиж. 1. 2 акад. год	Тема 1: Генетика кількісних ознак як складова генетики: - предмет генетики кількісних ознак; - історія розвитку генетики кількісних ознак та генетики популяцій; - основні поняття та терміни, що вивчаються при гібридологічному аналізі	Лекція 1 F2F	Презентація	1, 3, 11, 12,14	Передивитись презентацію, 2 год		
Тиж. 1. 2 акад. год.	Тема 1: Історія розвитку, предмет та методи генетики кількісних ознак: - опрацювати методичні рекомендації та описати: становлення науки та роль у системі біологічних знань; - предмет генетики кількісних ознак - методи генетики кількісних ознак	Лабораторне заняття 1 F2F	Презентація методичні рекомендації	1, 3, 6, 11, 12,14	Опрацювання методичних рекомендацій, опис основних постулатів та засвоєння матеріалу 2 год	Опис основних постулатів та відповідь на питання – 0-3 бали	
Тиж. 2. 2 акад. год.	Тема 2: Organism's level of realization of hereditary information. Interaction of genes. Chromosomal theory of heredity. Variation in human beings as a quality	Лекція 2 F2F	Презентація	1, 6	Передивитись презентацію, 2 год		
Тиж. 2. 2 акад. год.	Тема 2: Закономірності успадкування якісних ознак: - закон одноманітності гібридів першого покоління; - закон розщеплення; - закон незалежного успадкування ознак - закон чистоти гамет;	Лекція 3 F2F	Презентація	1, 6	Передивитись презентацію, 2 год		

Тиж. 3. 2 акад. год.	Тема 4. Модульний контроль 1: Особливості генетики кількісних ознак у загальній системі генетичних знань опитування по питаннях семінару у вигляді бліц-опитування; - презентація підготовлених рефератів.	Семінарське заняття 2 F2F	Презентація, конспект лекцій	1, 2, 3, 4, 5, 7, 11, 12, 14	Підготовка і презентація реферату. Студенти обирають самостійно науковця, який працював у галузі генетики кількісних ознак та популяцій та описують його біографію і напрацювання Етапи підготовки реферату: 1. Студент самостійно обирає тему реферату, яку узгоджує з викладачем. 2. Первинне дослідження інформаційних джерел. 3. Самостійне розроблення плану реферату. 4. Отримання консультаційної допомоги викладача. 5. Безпосередня робота над написанням реферату. 6. Представлення реферату та його обговорення в групі.	Опитування – 0-5 балів; Вирішення задач – 0-3 бали. Реферат – 2 бали. Всього – 10 балів	Тиж. 4. 2 акад. год.
Тиж. 3. 2 акад. год.	Тема 2: Визначення якісних та кількісних ознак. Олігогени та полімерні гени: - на прикладі ознаки та її розщеплення в F2 визначити тип; - встановити, якими генами контролюється ознака	Лабораторне заняття 2 F2F	Презентація, конспект лекцій	1, 3, 4, 5	Опитування основних термінів, на прикладі генотипового прояву ознаки протягом двох поколінь встановити її тип та якими генами контролюється (індивідуальні завдання)	Опитування та визначення типу ознаки і генів — 0,-3 бали	
Тиж. 3. 2 акад. год.	Тема 3: Відхилення від законів Менделя: - неповне домінування; - плейотропія; - кодомінування; - пенетрантність; - експресивність	Лекція 4 F2F	Опорний конспект лекцій	1, 2, 3	Перечитати конспект лекції, 2 год		
Тиж. 3. 2 акад. год.	Тема 3: Алельна взаємодія генів: - вирішити задачі на алельну взаємодію генів ;	Лабораторне заняття 3 F2F	Презентація, конспект лекцій	1, 2, 3, 4, 5, 7	Вирішення задач з поясненням, опитування супутніх термінів (індивідуальні завдання)	Вирішена задача 0–2 бала, відповідь на питання — 0–1 бал	
Тиж. 3. 2 акад. год.	Тема 3: Алельна взаємодія генів: - пояснити результати алельну взаємодію генів	Лабораторне заняття 4 F2F	Презентація, конспект лекцій	1, 2, 3, 4, 5, 7	Вирішення задач з поясненням, опитування супутніх термінів (індивідуальні завдання)	Вирішена задача 0–2 бала, відповідь на питання — 0–1 бал	

Тиж. 4. 2 академічних років.	Тема 4. Спадковість і середовище як фактори виникнення кількісної мінливості: - вимірювання кількісних ознак; - характеристики центральної тенденції; - характеристики розкидання.	Лекція 5 F2F	Презентація	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	Передивитись презентацію, 2 год		
Тиж. 4. 2 академічних років.	Тема 4. Модульний контроль 1: Особливості генетики кількісних ознак у загальній системі генетичних знань: - опитування по питаннях семінару у вигляді бліц-опитування; - вирішення задач по темі; - презентація підготовлених рефератів.	Семінарське заняття 2 F2F	Презентація, конспект лекцій	1, 2, 3, 4, 5, 7, 11, 12, 14	Підготовка і презентація реферату. Студенти обирають самостійно тему реферату, яку узгоджує з викладачем. Етапи підготовки реферату: 7. Студент самостійно обирає тему реферату, яку узгоджує з викладачем. 8. Первинне дослідження інформаційних джерел. 9. Самостійне розроблення плану реферату. 10. Отримання консультаційної допомоги викладача. 11. Безпосередня робота над написанням реферату. 12. Представлення реферату та його обговорення в групі.	Опитування – 0-5 балів; Вирішення задач – 0-3 бали. Реферат – 2 бали. Всього – 10 балів	
Тиж. 5. 2 академічних років.	Тема 5. Залежність прояву кількісних ознак від взаємодії генотипу та середовища: - генотип и фенотип; - виникнення кількісної мінливості під дією середовища; - норма реакції; - дисперсія середовища.	Лекція 6 F2F	Опорний конспект лекцій	6, 7, 8, 9, 10	Перечитати конспект лекції, 2 год		
Тиж. 5. 2 академічних років.	Тема 5. Вимірювання кількісних ознак. Міжгрупові і міжіндивідуальні відмінності: - опитування по питаннях теми; - групові дискусії	Лабораторне заняття 5 F2F	Конспект лекцій	6, 7, 8, 9, 10	Опитування, 2 год	Опитування – 0-2 бали; Участь у дискусії 0–1 бал	
Тиж. 6. 2 академічних років.	Тема 6. Показник успадкування і його особливості: - показник успадкування в кількісній генетиці; - чутливість показника успадкування до частот генотипів у популяції; - чутливість показника успадкування до змін середовища; - важливість правильної інтерпретації показника успадкування.	Лекція 7 F2F	Опорний конспект лекцій,	6, 7, 8, 9, 10	Перечитати конспект лекції, 2 год	Розв'язок завдань – 0-3 бали	

Тиж. 6. 2 акад. год.	Тема 6. Визначення моди, медіани та середнього, побудова графіку варіаційного ряду: - виконати завдання; - пояснити отримані результати	Лабораторне заняття 6 F2F	Опорний конспект лекцій,	6, 7, 8, 9, 10	Розв'язок індивідуальних завдань на прикладі зміни однієї кількісної ознаки: побудувати графік варіаційного ряду та визначити моду, медіану та середнє	Розв'язок завдань – 0-3 бали	
Тиж. 7. 2 акад. год.	Тема 7. Комплементарія: - типи; - характерне розщеплення	Лекція 8 F2F	Презентація	1, 3, 5, 9	Передивитись презентацію, 2 год		
Тиж. 7. 2 акад. год.	Тема 7. Виникнення кількісної мінливості під дією середовища. Норма реакції: - визначити дисперсію середовища; - визначити генотипову дисперсію; - визначити загальну фенотипову дисперсію;	Лабораторне заняття 7 F2F	Методичні вказівки	4, 5	Розв'язок індивідуальних завдань на прикладі зміни однієї кількісної ознаки: визначення дисперсії : генотипової, середовища та загальної фенотипової (індивідуальні завдання)	Розв'язок завдань – 0-3 бали.	
Тиж. 8. 2 акад. год.	Тема 8. Епістаз: - епістатичні та гіпостатичні гени; - причини розвитку ознаки, відсутньої у батьків.	Лекція 9 F2F	Презентація	1, 3, 5, 9	Передивитись презентацію, 2 год		
Тиж. 8. 2 акад. год.	Тема 8. Модульний контроль 2: Генетичні основи кількісної мінливості: - опитування по питаннях семінару у вигляді бліц-опитування; - вирішення задач по темі; - презентація підготовлених рефератів.	Семінарське заняття 3 F2F	Презентація, конспект лекцій	1, 2, 3, 4, 5, 7, 11, 12, 14	Підготовка і презентація реферату. Студенти самостійно обирають тему реферату. Етапи підготовки реферату: 1. Студент самостійно обирає тему реферату з запропонованих. 2. Первинне дослідження інформаційних джерел. 3. Самостійне розроблення плану реферату. 4. Отримання консультаційної допомоги викладача. 5. Безпосередня робота над написанням реферату. 6. Представлення реферату та його обговорення в групі.	Опитування – 0-5 балів; Вирішення задач – 0-3 бали. Реферат – 2 бали. Всього – 10 балів	
Тиж. 9. 2 акад. год.	Тема 9. Полімерія: - кумулятивна полімерія; - акумулятивна полімерія; - складне поєднання генів та груп генів.	Лекція 10 F2F	Презентація	1, 3, 5, 9	Передивитись презентацію, 2 год		
Тиж. 9. 2 акад. год.	Тема 9. Комплементарія : - вирішити задачі; - пояснити отримані результати	Лабораторне заняття 8 F2F	Презентація, конспект лекцій	1, 3, 5, 9	Вирішення задач з поясненням, опитування супутніх термінів (індивідуальні завдання)	Правильно вирішена задача 0–2 бала, відповідь на питання — 0–1 бал	

Тиж. 9. 2 акад. год.	Тема 9. Епістаз : - вирішити задачі; - пояснити отримані результати	Лабораторне заняття 9 F2F	Презентація, конспект лекцій	1, 3, 5, 9	Вирішення задач з поясненням, опитування супутніх термінів (індивідуальні завдання)	Правильно вирішена задача 0–2 бала, відповідь на питання — 0–1 бал	
Тиж. 10. 2 акад. год.	Тема 9. Полімерія: - вирішити задачі; - пояснити отримані результати	Лабораторне заняття 10 F2F	Презентація, конспект лекцій	1, 3, 5, 9	Вирішення задач з поясненням, опитування супутніх термінів (індивідуальні завдання)	Правильно вирішена задача 0–2 бала, відповідь на питання — 0–1 бал	
Тиж. 10. 2 акад. год.	Тема 10. Генетика популяцій: - особливості популяційної генетики; - характеристика популяції; - генофонд популяції; - генетична структура популяції.	Лекція 11 F2F	Презентація	14	Передивитись презентацію, 2 год		
Тиж. 10. 2 акад. год.	Тема 4. Модульний контроль 3: Взаємодія неалельних генів: - опитування по питаннях семінару; - вирішення задач по темі; - презентація підготовлених рефератів.	Семінарське заняття 4 F2F	Презентація, конспект лекцій	1, 3, 5, 9	Підготовка і презентація реферату. Студенти самостійно обирають тему реферату. Етапи підготовки реферату: 1. Студент самостійно обирає тему реферату. 2. Первинне дослідження інформаційних джерел. 3. Самостійне розроблення плану реферату. 4. Отримання консультаційної допомоги викладача. 5. Безпосередня робота над написанням реферату. 6. Представлення реферату та його обговорення в групі.	Опитування – 0-5 балів; Вирішення задач – 0-3 бали. Реферат – 2 бали. Всього – 10 балів	
Тиж. 11. 2 акад. год.	Тема 11. Генетичний поліморфізм: параметри генетичного поліморфізму: добір; природний добір; приспособаність; форми відбору.	Лекція 12 F2F	Презентація	14	Передивитись презентацію, 2 год		

Тиж. 11. 2 акад. год.	Тема 11. Популяційна генетика: - опитування по питаннях теми; - групові дискусії	Лабораторне заняття 11 F2F	Презентація	14	Опитування, 2 год	Опитування – 0-2 бали; Участь у дискусії 0–1 бал	
Тиж. 12. 1 акад. год.	Тема 12. Закон Харді-Вайнберга: - умови для виконання закону; - рівновага Харді-Вайнберга в реальних популяціях; - панміксія; - практичне значення закону Харді-Вайнберга.	Лекція 13 F2F	Презентація	14	Передивитись презентацію, 2 год		
Тиж. 12. 1 акад. год.	Тема 13. Мікроеволюція: - храровик Меллера; - ізоляція; - ефект пляшкового горличка.	Лекція 12 F2F	Презентація	14	Передивитись презентацію, 2 год		
Тиж. 12. 2 акад. год.	Тема 12. Закон Харді- Вайнберга - опитування по питаннях теми; - групові дискусії	Лабораторне заняття 12 F2F	Презентація	14	Опитування, 2 год	Опитування – 0-2 бали; Участь у дискусії 0–1 бал	
Тиж. 13. 1 акад. год.	Тема 13. Визначення частоти генів у популяції: - вирішити задачі; - пояснити отримані результати	Лабораторне заняття 13 F2F	Презентація	14	Вирішення задач з поясненням, опитування супутніх термінів (індивідуальні завдання)	Правильно вирішена задача 0–2 бала, відповідь на питання — 0–1 бал	
Тиж. 13. 1 акад. год.	Тема 14. Генетика популяцій: - опитування по питаннях семінару; - вирішення задач по темі; - презентація підготовлених рефератів.	Семінарське заняття 5 F2F	Презентація, конспект лекцій	14	Підготовка і презентація реферату. Етапи підготовки реферату: 1. Студент самостійно обирає тему реферату. 2. Первинне дослідження інформаційних джерел. 3. Самостійне розроблення плану реферату. 4. Отримання консультаційної допомоги викладача. 5. Безпосередня робота над написанням реферату. 6. Представлення реферату та його обговорення в групі.	Опитування – 0-5 балів; Вирішення задач – 0-3 бали. Реферат – 2 бали. Всього – 10 балів	

10. Система оцінювання та вимоги

10.1. Денна форма навчання

Поточний контроль.

Максимальна сума балів поточного контролю – 70.

Об'єктами поточного контролю знань студентів є:

1. Систематичність, творчість та активність роботи на лабораторних заняттях;
2. Систематичність та активність роботи та семінарських заняттях;

(1) При контролі роботи на лабораторних заняттях оцінці підлягають: рівень знань, продемонстрований у відповідях і виступах; правильність вирішення письмових завдань.

(2) При контролі систематичності та активності роботи на семінарських заняттях оцінці підлягають: рівень знань, продемонстрований у відповідях і виступах на семінарських заняттях; активність при обговоренні питань, що винесені на семінарські заняття, правильність, цікавість і володіння матеріалу за темою реферату.

Система оцінювання активності роботи:

- а) відповідь і розв'язок завдань на лабораторних заняттях – 0-3 бали.
- б) відповідь на семінарах – 0-5 балів;
- в) вирішення задач на семінарах 0-3 бали;
- г) підготовка реферату – 0-2 балів.

Підсумковий контроль.

Підсумковий контроль з дисципліни “Генетика кількісних ознак ” здійснюється у формі усного іспиту.

Екзаменаційний білет складається із 2 питань і задач. Кожне питання оцінюється за шкалою від 0 до 10 балів :

Повна відповідь на питання, яка оцінюється у 8-10 балів, повинна відповідати таким вимогам:

- 1) розгорнутий, вичерпний виклад змісту даної у питанні проблеми;
- 2) повний перелік необхідних для розкриття змісту питання закономірностей;
- 3) виявлення творчих здібностей у розумінні, викладенні й використанні навчально-програмного матеріалу;
- 4) здатність здійснювати порівняльний аналіз успадкування якісних і кількісних ознак; самостійно робити логічні висновки й узагальнення;
- 5) уміння користуватись методами наукового аналізу для встановлення типу успадкування ознаки та типу генів, що її визначають;
- 6) демонстрація здатності висловлення та аргументування власних пропозицій щодо оптимізації реалізації генетичного потенціалу сорту;
- 7) використання актуальних фактичних та статистичних даних, які підтверджують тези відповіді на питання;
- 8) знання авторів закономірностей, видатних досягнень у галузі;
- 9) передбачення отримання у поколіннях зміни ознаки за різного прояву її у предків;
- 10) засвоєння основної та додаткової літератури.

Відповідь на питання оцінюється в 5-7 бали, якщо:

1) відносно відповіді на найвищий бал не зроблено розкриття хоча б одного з пунктів, вказаних вище (якщо він явно потрібний для вичерпного розкриття питання); або, якщо:

2) при розкритті змісту питання в цілому правильно за зазначеними вимогами зроблені значні помилки під час:

а) використання цифрового матеріалу;

б) посилання на конкретні історичні періоди та дати;

в) назви термінів;

г) визначення авторства і змісту в цілому правильно зазначених теоретичних концепцій, що спотворює логіку висновків під час відповіді на конкретне питання.

Відповідь на питання оцінюється в 1-4 бали, якщо:

1) відносно відповіді на найвищий бал не розкрито трьох чи більше пунктів, зазначених у вимогах до нього (якщо вони явно потрібні для вичерпного розкриття питання);

2) одночасно присутні два чи більше типи недоліків, які окремо характеризують критерій оцінки питання в 2 бали;

3) висновки, зроблені під час відповіді, не відповідають правильним чи загальновизнаним при відсутності доказів супроти нього аргументами, зазначеними у відповіді;

4) характер відповіді дає підставу стверджувати, що особа, яка складає іспит, неправильно зрозуміла зміст питання чи не знає правильної відповіді і тому не відповіла на нього по суті, допустивши грубі помилки у змісті відповіді.

Задача. Кожен білет містить задачу. Правильно вирішена задача оцінюється у 10 балів, за наявності незначних недоліків — 7-8 балів. Якщо один з елементів розраховано правильно, а інший — ні — 4-6 балів. 0-3 бали студент отримує за грубі помилки у розрахунках і неправильний результат.

Таким чином, максимальна кількість балів, яку здобувач вищої освіти може отримати на екзамені складає 30 балів (20 – за відповіді на питання і 10 — за задачу)

Виконання студентами екзаменаційного завдання повинно носити виключно самостійний характер. Тому, за використання заборонених джерел (шпаргалок, засобів зв'язку та ін.) чи підказок студент знімається з іспиту й одержує нульову оцінку.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного	не зараховано з можливістю повторного

		складання	складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11.Рекомендована література

1. Генетика сільськогосподарських рослин / М.М. Макрушин, О.О. Созінов, Є. М. Макрушина, І.О. Созінов; За ред.. М.М. Макрушина. К.: Урожай, 1996. — 320с.
2. Чекалін М.М., Тищенко В.М., Баташова М.Є. Селекція та генетика окремих культур: навчальний посібник. Полтава: ФОП Говоров С.В., 2008. — 368с.
3. Смирязев А.В, Кильчевский А.В. Генетика популяций и количественных признаков. М.: «Колос». 2007. 272 с.
4. Рябовол Л.О., Новак Ж.М. Генетика кількісних ознак. Методичні рекомендації для індивідуальної роботи студентів з дисципліни «Генетика кількісних ознак» для студентів денної форми навчання за спеціальністю 201 «Агрономія» вищих аграрних закладів освіти IV рівня акредитації. Умань: УНУС, 2018. 12 с.
5. Рябовол Л.О., Новак Ж.М., Полянецька І.О. Генетика кількісних ознак. Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів з дисципліни «Генетика кількісних ознак» для студентів денної форми навчання за спеціальністю 201 «Агрономія» вищих аграрних закладів освіти IV рівня акредитації. Умань: УНУС, 2016. 12 с.
6. «Психогенетика» - Т.М Малютина, Е.Л. Григоренко, М.:Аспект Прогресс, 2003г., - 447стр.
7. Драгавцев В. А., Цильке Р. А., Рейтер Б.Г. и др. Генетика признаков продуктивности яровых пшениц в Западной Сибири.— Новосибирск.: Наука, 1984. — 230 с.
8. «Основы генетики и наследственные нарушения развития у детей», Асанов А.Ю., «Академия»,М, 2003г., -224стр.
9. Демидов С.В., Бердишев Г.Д., Топчій Н.М., Черненко К.Д. Генетика. — Київ: Фітосоціоцентр, 2007. — 412 с. іл..
10. Генетика количественных признаков - РГАУ-МСХА ... www.activestudy.info/genetika-kolichestvennykh-priznakov/
11. Генетика количественных признаков window.edu.ru/resource/089/79089/files/21-gen_quan_text.pdf
12. Генетика количественных признаков — Генетика человека ... ifreestore.net/5298/44/
13. Генетика количественных признаков сельскохозяйственных ... https://books.google.com/books/about/Генетика_количествен.html?id...
14. Рябовол Л.О., Новак Ж.М.Визначення структури панміктичних популяцій. Теоретичні основи для проведення практичних занять з дисциплін «Генетика», «Генетика кількісних ознак» для студентів спеціальності 201 “Агрономія” спеціалізації „Селекція і генетика сільськогосподарських культур” вищих аграрних закладів освіти IV рівня акредитації. – Умань: УНУС, 2016. – 22с.