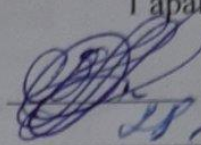


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра генетики, селекції рослин та біотехнології

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми

 Вячеслав ЯЦЕНКО
28.08 2025

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ГЕНЕТИКА

(назва навчальної дисципліни)

Освітній рівень: бакалав
(назва освітнього рівня)

Галузь знань: Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина
(шифр і назва напрямку підготовки)

Спеціальність : Н1 Агрономія
(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма: 30518 Агрономія

Факультет: Агрономії
(назва факультету, на якому вивчається дисципліна)

Робоча програма навчальної дисципліни «Генетика» для здобувачів вищої освіти спеціальності Н1 «Агрономія», освітньої програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Умань: Уманський НУ, 2025. 20 с.

Розробник – доктор с.-г. наук, професор

Л. О. Рябовол

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології

Протокол від «__» серпня 2025 р. № 1

Завідувач кафедри,
доктор сільськогосподарських наук
«__» серпня 2025 р.

Л. О. Рябовол

Схвалено науково-методичною комісією факультету агрономії
Протокол від «__» _____ 2025 р №

Голова комісії

_____ Ірина ДІОРДІЄВА

_____ 2025

© Уманський НУ, 2025 р.

© Рябовол Л. О., 2025 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина	Нормативна	
Модулів – 2 Змістовних модулів – 11	Спеціальність Н 1 «Агрономія»	Рік підготовки	
Загальна кількість годин – 120		1-й	1-й
		Семестр	
		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 6	Освітній ступінь: Бакалавр	Лекції	
		30 год.	6 год.
		Лабораторні заняття	
		40 год.	12 год.
		Самостійна робота	
		50 год.	102 год.
		Вид контролю	
		Екзамен	Екзамен

Примітка:

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить, %:

Для денної форми навчання – 58 : 42

Для заочної форми навчання – 15 : 85

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Робоча програма навчальної дисципліни «Генетика» розроблена відповідно до Положення про методичне забезпечення освітнього процесу в Уманському національному університеті садівництва, затвердженого Вченою радою від 11.07.2025 р.

Навчальна дисципліна «Генетика» належить до обов'язкових дисциплін, вивчення яких передбачено освітньо-професійною програмою «Агрономія» підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю Н1 Агрономія галузі знань Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина

Мета курсу – здатність формулювати і розв'язувати задачі та практичні проблеми професійної діяльності в агрономії або у процесі навчання, що передбачає застосування положень і методів генетики.

Завданням вивчення дисципліни є надання студентам теоретичних і практичних знань про закономірності збереження, реалізації, передачі та зміни генетичної інформації на різних рівнях організації живих організмів: молекулярному, цитологічному, онтогенетичному та популяційному; вивчення закономірностей успадкування ознак та різних типів взаємодії генів.

Місце навчальної дисципліни в структурно-логічній схемі освітньо-наукової програми: вивчення змісту дисципліни базується на освоєнні освітніх програм середньої школи «Біологія» та першого (бакалаврського) рівня вищої освіти «Ботаніка»; поєднується з вивченням освітньої компоненти «Селекція».

Вивчення навчальної дисципліни «Генетика» передбачає формування та розвиток у здобувачів компетентностей і програмних результатів навчання відповідно до освітньо-професійної програми «Агрономія» спеціальності Н1 Агрономія галузі знань Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина (табл. 1).

Матриця компетентностей і програмних результатів навчання, що формуються під час вивчення навчальної дисципліни «Генетика»

Шифр компетентності	Компетентності	Шифр програмних результатів навчання	Програмні результати навчання
Загальні компетентності (ЗК)			
ЗК 6.	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.	ПРН 6	Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії.
Фахові компетентності (СК)			
ФК 1.	Базові знання зі спеціалізованих підрозділів аграрної науки (рослинництво, землеробство, селекція та насінництво, агрохімія, плідівництво, овочівництво, ґрунтознавство, кормовиробництво, механізація в рослинництві, захист рослин).	ПРН 10	Аналізувати та інтегрувати знання із загальної та спеціальної професійної підготовки в обсязі, необхідному для спеціалізованої професійної роботи у галузі агрономії

Методи навчання та контролю, що відповідають визначеним результатам навчання за навчальною дисципліною «Генетика», наведено в табл. 2, 3.

Таблиця 2

Результати, методи навчання та методи контролю за навчальною дисципліною «Генетика»

Результати навчання за навчальною дисципліною		Методи навчання	Методи контролю
1	Знання:		
1.1	Концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері генетики та/або навчання	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота студентів, індивідуальні консультації, дистанційне навчання через Moodle	Усне опитування, експрес-контроль, тестування, участь у дискусії, підготовка есе, поточний модульний контроль, підсумковий контроль
2	Уміння/навички:		
2.1	поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання	Проблемні лекції, лабораторні заняття, індивідуальні консультації,	Усне опитування, письмове завдання (вирішення задач), тестування, участь у

	складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері генетики або навчання	інтерактивні заняття, робота в малих групах, дискусія, самостійна робота з підготовкою рефератів і презентацій	дискусії, підготовка тематичних рефератів та представлення презентацій, модульний контроль, підсумковий контроль
3	Комунікація:		
3.1	донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації	Лекції, лабораторні заняття, мозкові штурми, дискусія,	Моделювання актуальних задач, що демонструють створення біотипів сільськогосподарських культур з бажаними якостями та шляхи їх вирішення,
3.2	збір, інтерпретація та застосування даних	Проблемні лекції, самостійна робота (опрацювання рекомендованої літератури та знайомство з новинами у сфері розвитку генетики)	Підготовка тематичних рефератів та представлення презентацій, підсумковий контроль
3.3	спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово	Проблемні лекції та лабораторні заняття, зокрема, іноземною мовою	Дискусії, усне опитування, у тому числі іноземною мовою
4	Відповідальність і автономія:		
4.1	управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами	Інтерактивні заняття, дискусії, робота в малих групах, індивідуальні консультації,	Підготовка тематичних рефератів та представлення презентацій, підсумковий контроль
4.2	спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах	Лабораторні заняття, дискусії, робота в малих групах,	Моделювання і вирішення конкретних задач і ситуацій, підсумковий контроль
4.3	формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти	Лекції, мозкові штурми, дискусії, дистанційне навчання через Moodle	Усне опитування, поточний модульний контроль, підсумковий контроль
4.4	організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп	Лекції, дистанційне навчання через Moodle, самостійна робота	Усне опитування, поточний модульний контроль, підсумковий контроль
4.	здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії	Лекції, дистанційне навчання через Moodle, самостійна робота	Усне опитування, поточний модульний контроль, підсумковий контроль

**Методи навчання та методи контролю програмних результатів навчання
з навчальної дисципліни «Генетика»**

Програмний результат навчання		Метод навчання	Методи контролю
ПРН 6	Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії.	Лекція, лабораторні заняття, індивідуальні консультації, робота в малих групах практичні заняття, дискусія, самостійна робота з підготовкою рефератів і презентацій, дистанційне навчання через Moodle	Усне опитування, експрес-контроль, участь у дискусії, підготовка тематичних рефератів та представлення презентацій, поточний модульний контроль, підсумковий контроль
ПРН 10	Аналізувати та інтегрувати знання із загальної та спеціальної професійної підготовки в обсязі, необхідному для спеціалізованої професійної роботи у галузі агрономії.	Інтерактивні заняття, практичні заняття, дискусія, індивідуальні консультації, самостійна робота з підготовкою рефератів і презентацій	Усне опитування, тестування, участь у дискусії, підготовка тематичних рефератів та представлення презентацій, поточний модульний контроль, підсумковий контроль

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1. СПАДКОВІСТЬ

ЗМ 1. Вступ. Історія розвитку генетики. Методи, задачі та проблеми генетики

Генетика — особливості та основні етапи розвитку. Роль генетики, як фундаментальної основи, у вирішенні завдань та розвитку біотехнології, селекції, насінництва тощо.

Генетика — наука про спадковість і мінливість живих організмів у онтогенетичному та філогенетичному їх розвитку. Об'єкти і методи дослідження; задачі та проблеми розвитку. Роль вітчизняних учених у розвитку генетики.

Генетика як навчальна дисципліна, зміст і завдання, зв'язок з іншими дисциплінами. Види навчальної діяльності студентів та види навчальних занять. Види індивідуальних завдань за окремими модулями. Форма підсумкових контрольних заходів.

ЗМ 2. Цитологічні основи спадковості

Cytological basis of heredity (англійською мовою)

Клітинна будова організмів та її компонентів. Генетичний апарат клітини. Хромосоми – основні носії спадкової інформації. Типи хромосом. Ідентифікація хромосом. Каріотиби. Морфологічна будова хромосом. Молекулярна будова хромосом. Подвоєння хромосом. Видова специфічність каріотипу. Мітоз, мейоз, спорогенез, гаметогенез, подвійне запліднення у рослин. Поведінка гомологічних хромосом, носіїв альтернативних ознак, в процесі мітозу, мейозу і запліднення у рослин. Апоміксис та його форми у рослин. Селективне запліднення, абортівність певних типів гамет, неоднакова життєздатність зиготи різних генотипів.

ЗМ 3. Молекулярні основи спадковості

ДНК – матеріальний носій спадкової інформації. Трансформація. Трансдукція. РНК – носій спадкової інформації. Типи РНК. Еволюція пізнання генетичної організації ДНК, РНК і функції гена як носія спадкової інформації і детермінації ознак та властивостей організму. Видова специфічність ДНК. Правила Чаргоффа. Синтез ДНК і РНК. Основні риси генетичного коду. Основні поняття: транскрипція, трансляція, промотор, ген-регулятор, оперон, термінатор, структурні гени. Проблеми генної інженерії. Штучний синтез генів. Виділення природних генів: реструкція ДНК, клонування фрагментів, використання генних векторів. Трансгенез у вищих рослин. Мобільні генетичні елементи. Закономірності успадкування ознак.

ЗМ 4. Закономірності успадкування ознак при класичному

Менделізмі та взаємодії неалельних генів

Inheritance of traits under classical Mendelism (англійською мовою)

Зміст і значення запропонованого Г.Менделем методу гібридологічного аналізу. Основні поняття та терміни, що вживаються при гібридологічному аналізі. Закон одноманітності гібридів першого покоління. Закон розщеплення в другому поколінні. Закон чистоти гамет. Реципрокні схрещування. Множинний алелізм у рослин. Дигібридне і полігібридне схрещування – основа комбінативної мінливості. Статистичний аналіз розщеплення при дигібридному і полігібридному схрещуванні. Дискретна природа спадковості. Обмеженість закону незалежного успадкування умовою локалізації аналізованих пар альтернативних ознак в не гомологічних хромосомах. Успадкування ознак при взаємодії генів. Множинна (плейотропна) дія генів. Гени – модифікатори та їх вплив на

наслідки розщеплення

ЗМ 5. Закономірності успадкування ознак при зчепленому успадкуванні. Генетика статі

Явище зчепленого успадкування. Відкриття кросинговеру. Порівняння характеру розщеплення при незалежному і зчепленому успадкуванні. Величина перехресту і лінійне розташування генів у хромосомі. Інтерференція. Визначення груп зчеплення і локалізація генів. Генетичні карти хромосом. Порівняння генетичних і цитологічних карт хромосом. Вивчення політенних хромосом. Використання транслокацій для складання цитологічних карт. Мейотичний кросинговер. Явище соматичного (мітотичного) кросинговеру. Нерівний кросинговер. Вплив статі на кросинговер. Індукований кросинговер. Значення кросинговеру і рекомбінації для еволюції і селекції.

Генетика стваті у рослин та тварин. Аутосоми і статеві хромосоми у людей, тварин і дводомних рослин. Гомогаметна і гетерогаметна стать. Балансова теорія визначення статі. Особливості успадкування ознак зчеплених зі статтю при гетерогаметності чоловічої статі, жіночої статі та повному і неповному нерозходженні статевих хромосом. Успадкування ознак обмежених статтю. Практичне використання зчепленого зі статтю успадкування.

ЗМ 6. Цитоплазматична спадковість

Органоїди цитоплазми як носії спадкової інформації. Поняття про плазмогени. Закономірності цитоплазматичного успадкування: передача ознак по материнській лінії; соматичне розщеплення. Пластидне успадкування. Значення мітохондрій в спадковості. Цитоплазматична чоловіча стерильність. Практичне використання нехромосомної спадковості в селекції. Плазмиди, профаги, паразити, симбіоти та інші цитоплазматичні фактори, що впливають на вегетативне потомство.

Модуль 2. МІНЛИВІСТЬ

ЗМ 7. Основні закономірності мінливості. Мутагенез. Поліплоїдія

Класифікація мінливості. Модифікаційна мінливість. Норма реакції – як обумовлені межі генотипом модифікаційної мінливості. Довготривалі модифікації. Онтогенетична мінливість. Неспадковий характер набутих в процесі онтогенезу ознак. Форми спадкової мінливості. Комбінативна мінливість. Мутаційна мінливість. Основні положення мутаційної мінливості і теорії. Принципи класифікації мутацій. Спонтанний і індукований мутагенез. Поняття про мутабельність. Соматоклональна мінливість. Класифікація мутацій за характером змін генотипу (поліплоїдія); автополіплоїдія, алополіплоїдія; гетероплоїдія; гаплоїдія. Поняття про цитоплазматичні мутації. Поняття про гібридогенний мутагенез. Закон гомологічних рядів спадкової мінливості М.І. Вавілова. Індукований мутагенез (фізичний та хімічний). Мутагени середовища природного і антропогенного походження і їх вплив на спадковість рослинних та тваринних організмів. Синтез нових поліплоїдних та ресинтез існуючих видів.

ЗМ 8. Інбридинг та гетерозис (фахівець виробництва)

Інбридинг і аутбридинг. Системи самонесумісності у вищих рослин. Генетична природа самонесумісності. Перехресне запилення і самозапилення у рослин. Інбридинг у перехреснозапилюваних рослин. Генетична сутність інбридингу. Поняття про сибси, напівсибси; коефіцієнт інбридингу; інбридну депресію. Інбредні лінії та їх використання в селекції.

Поняття про гетерозис. Класифікація гетерозису. Теорії природи гетерозису. Цінність гетерозису. Гетерозисний індекс та індекс падіння гетерозису в поколіннях.

Способи визначення загальної та специфічної комбінаційної здатності в спрощених системах схрещувань: вільне запилення, топкрос, полікрос, ієрархічні схрещування. Генетичні методи гетерозисного насінництва. Способи закріплення гетерозисного ефекту шляхом створення генетично нерозщеплюючих систем та біотехнологічних методів.

ЗМ 9. Віддалена гібридизація

Вид як генетична система. Віддалена гібридизація. Міжвидові і міжродові гібриди. Несхрещування видів та їх причини. Методи подолання несхрещування видів. Використання поліплоїдії і мутагенних факторів для подолання несхрещування видів.

Безпліддя віддалених гібридів, його причини і способи подолання. Амфідиплоїди. Особливості формоутворення та успадкування віддаленої гібридизації. Закономірності та механізми міжгеномного гетерозису. Аналіз закономірностей перетворення геномів батьківських видів у процесі тривалого знаходження їх в одному організмі. Транслокації як один із типів нерегулярних рекомбінацій віддаленої гібридизації. Синтез і ресинтез видів Походження пшениці, сливи, суниці та інших культур. Теоретичні та прикладні проблеми віддаленої гібридизації. Досягнення і перспективи використання віддаленої гібридизації у селекції рослин.

ЗМ 10. Генетичні основи онтогенезу. Генетика імунітету рослин

Сучасне уявлення про онтогенез рослин. Генетична програма індивідуального розвитку. Значення ядерних генів-регуляторів та плазмогенів для диференціації тканин. Ембріональна індукція. Гормональна ендогенна та екзогенна регуляція дії генів і шляхи впливу на хід онтогенезу. Принципи керування онтогенезом. Модифікаційна мінливість. Вплив умов перебігу онтогенезу на формування ознак і властивостей у рослин.

Сутність проблеми стійкості рослин щодо хвороб і шкідників. Природа стійкості. Генетичний контроль стійкості у рослин. Польова стійкість. Олігогенна і полігенна стійкість у рослин. Пасивний і активний імунітет. Генетико-фізіологічні та молекулярно-генетичні основи імунітету. Загальна генетика і феногенетика імунітету. Патогенність та вірулентність. Генетика вірулентності фітопатогенних вірусів, бактерій, грибів. Еволюційна і популяційна генетика імунітету. Селекція сортів з моногенною та полігенною стійкістю. Програми створення сортів, що тривало зберігають стійкість. Конвергентні сорти.

ЗМ 11. Генетичні процеси в популяціях. Генетика кількісних ознак

Поняття про популяції. Класифікація популяцій. Динаміка популяцій та її генетичні фактори. Закон Харді-Вайнберга. Вплив спонтанних мутацій на склад популяцій. Поняття про генетичний груз. Значення різних форм добору для формування структури популяцій. Адаптивність цінність генотипів і коефіцієнт добору. Ефективність добору в популяціях в залежності від коефіцієнту успадкування. Вплив дрейфу генів та міграцій на структуру популяцій. Генетичний гомеостаз і поліморфізм популяцій.

Кількісні та якісні ознаки. Безперервна мінливість. Дисперсійний аналіз. Моделі конкурентних відносин у рослинних популяціях. Генетичний аналіз успадкування кількісних ознак. Планування схрещувань. Генетичний аналіз в оцінюванні ЗКЗ і СКЗ. Діалельне схрещування, топкроси, сіткові пробні схрещування. Спеціальні методи селекційно-генетичного аналізу. Біометричні методи росту і розвитку рослин та ценозу. Екологічні аспекти районування сортів.

Використання ЕОМ у селекційно-генетичних дослідженнях рослин. Утворення і використання банку даних. Комп'ютерні бази даних.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усьо -го	у тому числі					усьо- го	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	сам. р.		л	п	лаб	інд	сам. р.
Модуль 1. Спадковість												
ЗМ 1.Вступ.Історія розвитку генетики. Методи, задачі та проблеми генетики	6	2				4	4					4
ЗМ 2. Цитологічні основи спадковості	18	4		8		6	10	1		2		7
ЗМ 3. Молекулярні основи спадковості	14	4		4		6	14	1		2		11
ЗМ 4. Закономірності успадкування ознак при класичному Менделізмі та взаємодії неалельних генів	20	6		10		6	16	2		2		12
ЗМ 5. Закономірності успадкування ознак при зчепленому успадкуванні. Генетика статі	14	4		4		4	12			2		10
ЗМ.6. Цитоплазматична спадковість	8	2		2		4	8					8
Всього за модулем 1	80	22		28		30	64	4		8		52
Модуль 2. Мінливість												
ЗМ 7. Основні закономірності мінливості. Мутагенез. Поліплоїдія	10	2		4		4	10	2		2		6
ЗМ 8. Інбридинг та гетерозис	10	2		2		6	12					12
ЗМ 9. Віддалена гібридизація	6	2		2		2	10					10
ЗМ 10. Генетичні основи онтогенезу. Генетика імунітету рослин	6	2		2		4	12					12
ЗМ 11. Генетичні процеси в популяціях. Генетика кількісних ознак	8			2		4	12			2		10
Всього за модулем 2	40	8		12		20	56	2		4		50
Разом по дисципліні	120	30		40		50	120	6		12		102

5. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ Модуля	№ з/п	Назва теми	Форма навчання	
			денна	заочна
			обсяг	годин
Модуль 1. Спадковість	1.	Цитологічні основи спадковості. Будова клітини та її органел з точки зору збереження та передачі спадкової інформації. Морфологія хромосом. Мітоз. Мейоз. Розв'язування генетичних задач.	6	2
	2.	Аналіз мікроспорогенезу і мікрогаметогенезу, мегаспорогенезу і мегагаметогенезу за цитологічними препаратами. Запилення, запліднення. Розв'язування генетичних задач.	4	
	3.	Моделювання молекулярних процесів. Розв'язування генетичних задач.	4	2
	4.	Успадкування ознак при класичному Менделізмі. Гібридологічний аналіз. Розв'язування генетичних задач.	10	2
	5.	Гібридологічний аналіз успадкування ознак при взаємодії неалельних генів (комплементарія, епістаз, полімерія) Розв'язування генетичних задач.	2	
	6.	Гібридологічний аналіз успадкування ознак під час зчеплення генів. Визначення локалізації генів у хромосомах і віддалей між ними. Аналіз дослідів. Розв'язування генетичних задач.	4	2
Модуль 2. Мінливість	7.	Цитоплазматична спадковість. Аналіз дослідів. Розв'язування генетичних задач.	2	
	8.	Мінливість. Статистичний аналіз мінливості. Складання варіаційного ряду. Вирахування середнього арифметичного, середнього .квадратичного відхилення, коефіцієнта варіації, їх помилок, критеріїв достовірності. Визначення типу мінливості за даними дослідів із сільськогосподарськими рослинами.	2	2
	9.	Аналіз інбридингу і гетерозису. Визначення рівня прояву гетерозису в гібридів першого покоління. Аналіз отримання поліплоїдних рослин і віддалених гібридів.	2	
	10.	Генетичні основи онтогенезу. Генетика імунітету рослин	2	
	11.	Генетичний аналіз популяцій. Визначення частоти генів і структури популяції, що формується на основі однієї, двох і більше пар генів. Аналіз динаміки популяцій. Визначення генотипової і фенотипової структури популяції серед послідовних поколінь під час дії мутаційного процесу і добору. Аналіз дослідів. Розв'язування генетичних задач.	2	2
Всього			40	12

6. ТЕМИ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

№ з/п	Орієнтовний перелік тем самостійної роботи	Форма навчання	
		денна	заочна
		обсяг годин	
Модуль 1			
1.	Українські вчені генетики	4	4
2.	Генетичний апарат клітини	2	4
3.	Цитологічні і генетичні основи статевого і безстатевого розмноження.	4	6
4.	Докази генетичної ролі нуклеїнових кислот.	2	4
5.	Генетичний код спадковості.	2	4
6.	Гени їх структура та механізм дії.	2	4
7.	Грегор Мендель і його дослідження.	2	4
	Закономірності спадковості та успадкування	2	4
8.	Успадкування ознак при взаємодії неалельних генів.	2	6
9.	Зчеплене успадкування ознак. Залежність кросинговеру від ендогенних та екзогенних факторів.	2	6
10.	Типи та походження цитоплазматичної чоловічої стерильності	4	6
Модуль 6			
11.	Спадковість і середовище. Мінливість організмів.	2	4
12.	Індукований мутагенез. Вплив людини на індукцію мутаційних процесів у природі	2	6
13.	Інбридинг, його генетична сутність	2	4
14.	Генетична сутність гетерозису. Генетична система несумісності	4	6
15.	Гаплоїдія та поліплоїдія рослин	2	4
16.	Віддалена гібридизація, як механізм створення нових видів рослин	2	4
17.	Селекція сортів, як гомогенних популяцій та гібридів – як гетерозиготного матеріалу.	2	6
18.	Генетика імунітету рослин	2	4
19.	Генетика популяцій	2	4
20.	Генетика кількісних ознак	2	6
	Всього	50	102

7. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Не передбачені навчальним планом.

8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчання студентів з дисципліни „Генетика ” здійснюється за кредитно-модульною системою організації навчального процесу.

Відповідно до положення вищої школи і навчальних планів підготовки студентів, основними формами навчання є читання лекцій, проведення лабораторних та практичних занять, самостійна та наукова робота студентів.

У рамках вивчення даної дисципліни передбачено проведення: лекцій, лабораторно-практичних занять, самостійної роботи.

Лекція, як провідна форма теоретичного навчання та формування основ для наступного засвоєння студентами навчального матеріалу, використовується для

теоретичного повідомлення, наукового аналізу та обґрунтування наукових проблем тем навчальної програми. Проводиться з використанням методів викладу нового матеріалу (словесний системний виклад) та активізації пізнавальної діяльності студентів (індуктивні та дедуктивні, настаново-оглядові, репродуктивні, словесно-евристичні, словесно-проблемні, проблемні, частково-пошукові, логічно-пошукові, логічного підсумування інформації).

На лабораторних заняттях планується засвоєння практичних навиків по вивченню тем змістових модулів дисципліни. Також, за необхідності, здійснюється тестування всіх студентів групи за відповідною темою. В кінці заняття викладач підсумовує виконану роботу і дає завдання для підготовки до наступного заняття.

Самостійна робота студентів включає насамперед підготовку студентів до лекцій та лабораторних занять, самостійного виконання окремих тем навчальної дисципліни, виконання індивідуального завдання (написання реферату).

Передбачено консультації здобувачам в позаурочний час. Наукова робота студентів здійснюється в участі наукових гуртків, підготовці виступів на наукових студентських конференціях, опублікуванні статей у збірник студентських наукових праць університету.

Матеріали курсу «Генетика» розміщені на платформі Moodle.

В умовах дистанційної освіти проведення лекцій і практичних занять відбувається у форматі відеоконференцій. Для організації освітнього процесу використовуються технічні сервіси, зокрема, Zoom, Viber, Telegram, Moodle та електронна пошта.

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Для забезпечення оцінювання студентів проводиться поточний (модульний) і підсумковий (екзамен) контроль.

Модульний контроль передбачає перевірку стану засвоєння визначеної системи елементів знань і вмінь студентів з того чи іншого модулю.

Контроль систематичності та активності роботи на лабораторних заняттях передбачає оцінювання в балах: рівня знань, продемонстрованого під час відповідей, виступів і презентацій на лабораторних заняттях; активність під час дискусії на заняттях; результати експрес-контролю; рівня знань, що необхідні для виконання самостійних робіт і рефератів, що передбачені завданнями для самостійного опрацювання; повнота, якість і вчасність їх виконання та результати захисту.

Під час виконання модульних (контрольних) завдань оцінюванню в балах підлягають теоретичні знання і практичні уміння, яких набули студенти після опанування певного модуля. Модульний контроль проводиться письмово у формі тестів.

Повторне виконання модульних контрольних робіт на вищу кількість балів дозволяється, як виняток, з поважних причин за погодженням викладача, який викладає дисципліну, з дозволу декана факультету до початку підсумкового контролю (екзамену).

У разі невиконання певних завдань поточного контролю з об'єктивних причин, студенти мають право, з дозволу викладача, скласти їх до останнього заняття. Час і порядок складання визначає викладач. У разі, коли студент не з'явився на проведення модульної контрольної роботи без поважних причин, він отримує нуль балів. Передача модульного контролю допускається у строки, які встановлюються викладачем.

Знання студента з певного модуля вважаються незадовільними, за умови коли сума балів його поточної успішності та модульного контролю складають менше 61 % від максимально можливої суми за цей модуль. У такому випадку можливе повторне перескладання модуля у терміни встановлені викладачем.

Рейтингова сума балів з навчальної дисципліни після складання модулів і підсумкового контролю виставляється як сума балів, що набрані студентом впродовж семестру та балів, що отримані студентом на підсумковому контролі. До підсумкового контролю допускаються студенти, які виконали всі модульні контролі, передбачені для навчальної дисципліни і за рейтинговим показником набрали не менш як 35 балів.

Підсумковий контроль забезпечує оцінку результатів навчання студентів на заключному етапі вивчення дисципліни і проводиться відповідно до навчального плану у вигляді екзамену в термін, встановлений графіком навчального процесу та в обов'язі навчального матеріалу, визначеному робочою програмою навчальної дисципліни. Форма проведення контролю є комбінованою (передбачає усну відповідь на два теоретичних питання і письмово на один комплект тестових завдань). Зміст і структура контрольних завдань, екзаменаційних білетів і критерії оцінювання визначаються на засіданні кафедри.

Якщо у підсумку студент отримав за рейтинговим показником оцінку «FX» (< 60 балів), то він допускається до повторного складання підсумкового контролю з дисципліни. Студент, допущений до повторного складання підсумкового контролю зобов'язаний у терміни, визначені деканатом, перездати невиконані (або виконані на низькому рівні) завдання поточного контролю, виконати модульні контролі і скласти підсумковий контроль. Рейтинговий показник студента з навчальної дисципліни при цьому визначається за результатами повторного складання підсумкового контролю і не впливає на загальний рейтинг студента.

10. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

В основу рейтингового оцінювання знань студента закладена спеціальна 100-бальна шкала оцінювання (максимально можлива сума балів, яку може набрати студент за всіма видами контролю знань з дисципліни з урахуванням поточної успішності, самостійної роботи, додаткової роботи, підсумкового контролю тощо).

Встановлюється, що за вивчення дисципліни до моменту підсумкового контролю (іспиту) студент може набрати максимально 70 балів. На підсумковому контролі (іспит) студент може набрати максимально 30 балів, що в сумі складає 100 балів.

Кількість балів, які можна набрати у ході вивчення курсу дисципліни розподіляються наступним чином:

Кількість балів за модуль	Поточний (модульний контроль)											Додаткова робота	ПК	Сума		
	Модуль 1						Модуль 2									
	39						21									
Змістові модулі	ЗМ 1	ЗМ 2	ЗМ 3	ЗМ 4	ЗМ 5	ЗМ 6	Модульний контроль 5 балів	ЗМ 7	ЗМ 8	ЗМ 9	ЗМ 10	ЗМ 11	Модульний контроль 5 балів	10	30	100
З т.ч. за видами робіт	2	8	6	8	6	4		4	4	3	2	3				
- лабораторні та практичні заняття	2	7	5	7	5	3										
- виконання самостійної роботи		1	1	1	1	1										

Поточний контроль.

Об'єктами *поточного контролю* знань студентів є активність і систематичність роботи на лабораторних заняттях, виконання завдань для самостійної роботи студентів, виконання завдань модульних контролів.

Під час контролю на *лабораторних заняттях* оцінці підлягають: рівень знань, продемонстрований у відповідях і виступах; активність під час обговорення заявлених на занятті питань; результати експрес-опитування та письмового або тестового контролю знань.

Під час контролю виконання завдань для *самостійної роботи* оцінюванню підлягають: правильність, вчасність, обґрунтованість і повнота врахування усіх складових завдання та результати захисту.

Під час контролю виконання *модульних завдань* оцінці підлягають теоретичні знання та практичні навички, яких набули студенти після опанування матеріалу змістового модуля. Контроль проводиться у вигляді тестування.

Максимальна сума балів поточного контролю з дисципліни «Генетика» – 70. Бали розподіляються наступним чином:

1. Систематичність та активність роботи на лабораторних заняттях оцінюється в 2 бали.
2. Виконання завдань для самостійної роботи студентів оцінюється в 1 бал.
3. Модульний контроль містить 10 тестових питань, відповідь на кожне з яких оцінюється в 0,5 балів ($0,5 \times 10$) – 5 балів.

Заохочувальні бали за проведення і презентацію науково-дослідної роботи, зокрема, участь у студентських олімпіадах, наукових конференціях з публікацією наукових статей, тез доповідей, конкурсах студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проєктах – 1–10 балів.

Виконання студентами всіх завдань і контролю повинно носити виключно самостійний характер. Тому, за використання заборонених джерел (шпаргалок, засобів зв'язку тощо) чи підказок студент одержує нульову оцінку. Списування під час контролю знань заборонено (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Підсумковий контроль.

Форма проведення підсумкового контролю з дисципліни «Біотехнологія в рослинництві» є комбінованою: передбачає усну відповідь на два теоретичних питання і письмово на один комплект із п'яти тестових завдань. Повна та вичерпна відповідь на кожне з питань оцінюється за шкалою від 0 до 10 балів. За 1 правильно вирішене тестове завдання студент отримує 2 бали. Максимальна кількість балів за підсумковий контроль – 30 балів.

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту, 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 складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	F	незадовільно обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

Оцінка «відмінно» (90–100 балів). Здобувач має систематичні та глибокі знання навчального матеріалу, вміє без помилок виконувати практичні завдання, які передбачені програмою курсу, засвоїв основну й ознайомився з додатковою літературою, викладає матеріал у логічній послідовності, робить узагальнення й висновки, наводить практичні приклади у контексті тематичного теоретичного матеріалу.

Оцінка «добре» (74–89 балів). Здобувач повністю засвоїв навчальний матеріал, знає основну літературу, вміє виконувати практичні завдання, викладає матеріал у логічній послідовності, робить певні узагальнення й висновки, але не наводить практичних прикладів у контексті тематичного теоретичного матеріалу або допускає незначні помилки у формулюванні термінів, категорій, невеликі помилки у розрахунках при вирішенні практичних завдань.

Оцінка «задовільно» (60–73 бали). Здобувач засвоїв матеріал не у повному обсязі, дає неповну відповідь на поставлені теоретичні питання, припускається грубих помилок у вирішенні практичного завдання.

Оцінка «незадовільно» (менше 60 балів). Здобувач не засвоїв навчальний матеріал, дає неправильні відповіді на поставлені теоретичні питання, не володіє основними методами наукових досліджень за виконання практичних завдань. Здобувач не допускається до складання іспиту, якщо кількість балів одержаних за результати успішності під час поточного та модульного контролю (відповідно змістовому модулю) впродовж семестру в сумі не досягла 35 балів.

11. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Рябовол Л. О., Рябовол Я. С. Матеріальні основи спадковості. Будова клітини та хромосоми. Методичні вказівки з вивчення дисципліни «Генетика» для лабораторно-практичних занять студентів стаціонарної та заочної форми навчання зі спеціальності 201 «Агрономія», 203 «Садівництво та виноградарство», 202 «Захист і карантин рослин» освітнього рівня «Бакалавр», «Молодший бакалавр». Умань: УНУС, 2022. 16 с.
2. Рябовол Л. О., Рябовол Я. С. Цитологічні основи спадковості. Методичні рекомендації для проведення лабораторних занять з дисципліни «Генетика» для студентів стаціонарної та заочної форми навчання зі спеціальності 201 Агрономія, 091 Біологія. Умань: УНУС, 2021. 20 с.
3. Рябовол Л. О., Рябовол Я. С. Розмноження квіткових рослин. Методичні рекомендації для проведення лабораторних занять з дисципліни «Генетика» для студентів стаціонарної та заочної форми навчання зі спеціальності 201 Агрономія. Умань: УНУС, 2021. 28 с.
4. Рябовол Л. О., Рябовол Я. С. Молекулярні основи спадковості. Методичні вказівки для проведення лабораторних занять з дисциплін «Генетика», «Генетика систем розмноження рослин» зі спеціальності 201 «Агрономія» вищих аграрних закладів освіти IV рівня акредитації. Умань: УНУС, 2018. 28 с.
5. Рябовол Л. О., Рябовол Я. С. Закономірності успадкування ознак за внутрішньовидової гібридизації. Методичні вказівки з вивчення дисципліни «Генетика» для лабораторно-практичних занять студентів стаціонарної та заочної форми навчання зі спеціальності 201 «Агрономія» освітнього рівня «Бакалавр». Умань: УНУС, 2021. 24 с.
6. Рябовол Л. О., Рябовол Я. С. Успадкування ознак за взаємодії неалельних генів. Методичні вказівки з вивчення дисципліни «Генетика» для лабораторно-практичних занять студентів стаціонарної та заочної форми навчання зі спеціальності 201 «Агрономія» освітнього рівня «Бакалавр». Умань: УНУС, 2021. 16 с.
7. Рябовол Л. О., Рябовол Я. С. Закономірності успадкування ознак за зчеплення генів. Методичні вказівки з вивчення дисципліни «Генетика» для лабораторно-практичних занять студентів стаціонарної та заочної форми навчання зі спеціальності 201 «Агрономія» освітнього рівня «Бакалавр». Умань: УНУС, 2021. 16 с.
8. Рябовол Л. О., Рябовол Я. С. Генетика статі. Методичні вказівки з вивчення дисципліни «Генетика» для лабораторно-практичних занять студентів стаціонарної та заочної форми навчання зі спеціальності 201 «Агрономія» освітнього рівня «Бакалавр». Умань: УНУС, 2021. 16 с.

12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Демидов С.В., Бердишев Г.Д., Топчій Н.М., Черненко К.Д. Генетика. Київ, 2007. 412.
2. Гершензон С. М. Основи сучасної генетики. Київ: Наук. думка. 1983. 563с.
3. Макрушин М. М., Созінов О. О., Макрушина Є. М., Созінов А. О. Генетика сільськогосподарських рослин. Київ: Урожай, 1996. 320 с.
4. Молоцький М. Я., Васильківський С. П., Князюк В. І. Генетика. Біла Церква, 1998. 280с.
5. Орлюк А.П., Базалій В.В. Генетичний аналіз. Навчальний посібник. Херсон: Олді-плюс, 2013. 218 с.
6. Сиволоб А. В. Генетика : підручник. 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.
7. Терновська Т.К. Генетичний аналіз. Навчальний посібник з курсу «Загальна генетика». Київ: Вид. дім Києво-Могилянська академія», 2010. 335 с.
 8. Трохименко О. Л., Гриль М. І., Сметана О. Ю. Генетика популяцій; за ред. М. І. Гриль. Миколаїв: МНАУ, 2017. 278 с.
 9. Чекалін М.М., Тищенко В.М., Баташова М.Є. Селекція та генетика окремих культур: навчальний посібник. Полтава, 2008. 368 с.
 10. Zlatanova J., Leuba S. H. Chromatin structure and dynamics: state-of-the-art. Amsterdam : Elsevier, 2004.
 11. Kostenko S. O., Suprun I. O., Ponomarenko O. H. Cytological and Molecular Basics of Heredity. Kyiv, 2010. P. 112.
 12. Lodish H., Berk A., Zipursky L.S. et al. Molecular cell biology. New York : W. H. Freeman and Company, 2000.

Допоміжна

1. Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть . Київ: Логос, 2001. Т. 2, 3. 1120 с.
2. Набока В. С. Завдання для самостійної роботи з генетики студентам агрономічних спеціальностей. Київ: УСГА, 1989. 122с.
3. Сорочинський Б. В., Данильченко О. О., Кріпка Г. В. Генетично модифіковані рослини. Київ, 2005. 203 с.
4. Чекалін М. М., Тищенко В. М., Баташова М. Є. Селекція та генетика окремих культур: навчальний посібник. Полтава: ФОП Говоров С.В., 2008. 368 с.
5. Riabovol I., Riabovol L., Diordiieva I., et all. Evaluation of resistance to diseases of soft winter wheat samples created by hybridization of ecologically and geographicfly remote forms. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018, 8(3). P. 33–37.
6. Diordiieva I., Riabovol L., Riabovol I., et all. The characteristics of wheat collection samples created by *Triticum aestivum* L. / *Triticum spelta* L. hybridization. *Agronomy Research*. 2018. V. 16, № 5. P. 2005–2015. DOI: 10.15159/AR.18.181.
7. Рябовол Я. С., Рябовол Л. О. Патент на корисну модель № 117608 від 26.06.2017 р. (Україна). Спосіб контролю стерильності жита озимого за геном *Sp/sp* еректоїдної орієнтації листкової пластинки; Заявл. 20.02.2017; Опубл. 26.06.2017, Бюл. № 12. 4 с.
8. Рябовол Я. С., Рябовол Л. О. Патент на корисну модель № 117602 від 26.06.2017 р. (Україна). Спосіб контролю гібридності рослин жита озимого за геном *Sp/sp* еректоїдної орієнтації листкової пластинки; Заявл. 20.02.2017; Опубл. 26.06.2017, Бюл. № 12. 4 с.
9. Рябовол Я. С., Рябовол Л. О. Патент на корисну модель № 120739 від 10.11.2017 р. (Україна). Спосіб контролю стерильності рослин жита озимого за геном *P/p* розлогої форми куща; Заявл. 19.06.2017; Опубл. 26.06.2017, Бюл. № 21. 4 с.
10. Рябовол Я. С., Рябовол Л. О. Патент на корисну модель № 120738 від 10.11.2017 р. (Україна). Спосіб контролю гібридності рослин жита озимого за геном *P/p* розлогої форми куща; Заявл. 19.06.2017; Опубл. 10.11.2017, Бюл. № 21. 4 с.
11. Рябовол Я. С., Рябовол Л. О. Патент на корисну модель № 126908 від 10.07.2018 р. (Україна). Спосіб індукування розвитку меристем та розмноження рослин жита озимого; Заявл. 05.02.2018; Опубл. 10.07.2018, Бюл. № 13. 6 с.
12. Рябовол Я. С., Рябовол Л. О. Патент на корисну модель № 127222 від 25.07.2018 р. (Україна). Спосіб контролю стерильності рослин жита озимого за геном *Epr1/epr1* «безвосковий наліт колосу»; Заявл. 05.02.2018; Опубл. 25.07.2018, Бюл. № 14. 4 с.
13. Рябовол Я. С., Рябовол Л. О. Патент на корисну модель № 127223 від 25.07.2018 р. (Україна). Спосіб контролю гібридності рослин жита озимого за геном *Epr1/epr1* «безвосковий наліт колосу»; Заявл. 05.02.2018; Опубл. 25.07.2018, Бюл. № 14. 4 с.
14. Пшениця спельта. Г. М. Господаренко, П. В. Костоґриз, В. В. Любич, М. Ф. Парій, С. П. Полторецький, І. О. Полянецька, Л. О. Рябовол,

Я. С. Рябовол, О. Г. Сухому; за ред. Г. М. Господаренка. Київ: СІК ГРУП УКРАЇНА, 2016. 312 с.

15. Рябовол Я. С., Парій Ф. М., Рябовол Л. О. Генетичні основи створення батьківських компонентів гібридів жита озимого: монографія. Умань: Візаві, 2017. 188 с.
16. Диордиева І. П., Рябовол Я. С., Рябовол Л. О., Полторецька С. П., Коцюба С. П. Селекційне вдосконалення тритикале за використання пшениці спельта: монографія; за ред. Л. О. Рябовол. Умань: Візаві, 2019. 214 с.
17. Рябовол Л. О., Ракул І. О., Рябовол Я. С. Особливості створення стійких до гербіцидів батьківських компонентів гібридів соняшнику кондитерського. Методичні рекомендації. Умань: Редакційно-видавничий відділ Уманського НУС, 2023. 30 с.
18. Brooker R. J. Genetics: analysis and principles. ñ Menlo Park, CA: Benjamin/Cummings, 1999.
19. Brown T.A. Genomes. ñ New York ; London : Garland Science, 2002.
20. Fairbanks D. J., Andersen W. R. Genetics: the continuity of life. ñ Pacific Grove, CA : Brooks/Cole Publishing Company, 1999.
21. Friedberg E., Walker G., Siede W. DNA repair and mutagenesis. ñ Washington, DC : ASM Press, 1995.
22. Lewin B. Genes VIII. ñ Upper Saddle River, New Jersey : Pearson Prentice Hall, 2004.
23. Snustad D. P., Simmons M. J. Principles of genetics. ñ New York : John Wiley and Sons, 2000.
24. Eisen J. A, Coyne R. S., Wu M. et al. Macronuclear genome sequence of the ciliate *Tetrahymena thermophila*, a model eukaryote. PLoS Biology. ñ 2006. ñ Vol. 4, № 9 (e286 doi:10.1371/journal.pbio.0040286).

13. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Mitosis. Meiosis. www. @ Biologists
2. DNA Transcription and Protein Assembly www. @ Biologists
3. Molecular Visualization DNA. www. @ Biologists

14. ПЕРЕЗАРАХУВАННЯ ТА ВИЗНАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Перезарахування та визнання результатів навчання з дисципліни «Генетика» або окремого її елемента відбувається відповідно до Положення про порядок визнання в Уманському національному університеті результатів навчання, отриманих у неформальній та/або інформальній освіті.

Здобувачі вищої освіти мають право на визнання результатів навчання в неформальній та інформальній освіті (курси навчання в центрах освіти, курси інтенсивного навчання, семінари, конференції, олімпіади, конкурси наукових робіт, літні чи зимові школи, бізнес-школи, тренінги тощо) в обсязі, що загалом не перевищує 25 % освітньої програми.

15. ПОЛІТИКА АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

У процесі вивчення дисципліни «Генетика», студенти повинні дотримуватися встановлених правил академічної доброчесності, визначених Кодексом доброчесності Уманського національного університету. За підготовки рефератів, виконання індивідуальних науково-дослідних завдань, а також під час проведення контрольних заходів очікується, що всі роботи подані студентами будуть їхніми оригінальними дослідженнями та міркуваннями.

Будь-які види порушення академічної доброчесності, зокрема, плагіат, неправомірне використання чужих ідей, фальсифікація даних чи співучасть у таких діяннях, є абсолютно неприпустимими і не толеруються. Виявлення ознак академічної недоброчесності у

письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від обсягу порушення.

З метою запобігання порушенням і підвищення якості академічних робіт, студентам настійно рекомендується користуватися належними академічними ресурсами та інструментами для перевірки робіт на плагіат, а також звертатися за консультаціями з питань правильного цитування і академічного письма.

16. ЗМІНИ У РОБОЧІЙ ПРОГРАМІ НА 2025–2026 НАВЧАЛЬНИЙ РІК

1. Коригування розподілу годин на лекційні, лабораторні заняття і самостійну роботу студента.
2. Коригування за розподілу балів.
3. Оновлення методичного забезпечення і переліку рекомендованої літератури.