


СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ

«ПРИКЛАДНА ГЕНЕТИКА ОВОЧЕВИХ І БАШТАННИХ ВИДІВ РОСЛИН»

Галузь знань	20 аграрні науки та продовольство		Викладач
Шифр та назва спеціальності	201 Агрономія		КОНДРАТЕНКО Сергій Іванович д. с.-г. н, с. н. с., завідувач відділом селекції овочевих і баштанних культур Інституту овочівництва і баштанництва НААН
Рівень вищої освіти	третій (освітньо-науковий) рівень		Профіль викладача: https://ovoch.com/ua/pidgotovka-naukovih-kadriv/kadrovij-potencial/kondratenko/
Статус навчальної дисципліни	вибіркова		

Загальна інформація

Мета дисципліни	формування у здобувача наукового ступеня доктора філософії системи фундаментальних знань про матеріальні та молекулярні основи спадковості, засвоєння понять про закономірності і механізми успадкування ознак, з'ясування типів мінливості і причин її виникнення, ознайомлення з теоретичними аспектами селекції овочевих і баштанних видів рослин та опанування навичок щодо застосування сучасних методів прикладної генетики для покращення стресотолерантності овочевих і баштанних видів рослин до біотичних і абіотичних стресових факторів умов вирощування на основі управління їх спадковістю та спадковою мінливістю. Це допоможе здобувачу наукового ступеня доктора філософії отримати кваліфікаційну підготовку для здійснення професійної діяльності за спеціальністю на високому рівні.
Компетентності	<p><i>Загальні компетентності (ЗК)</i></p> <p>ЗК.01. Здатність до критичного аналізу та оцінки сучасних наукових досягнень при вирішенні дослідницьких та практичних завдань, в тому числі в міждисциплінарних областях.</p> <p>ЗК.09. Здатність здійснювати науково-дослідну діяльність, зберігаючи природне та культурне надбання, ефективно працювати в команді, спілкуватися з фахівцями та експертами різного рівня інших галузей знань.</p> <p><i>Спеціальні (фахові) компетентності</i></p> <p>СК.01. Здатність володіти методологією теоретичних і експериментальних досліджень в селекції і генетиці овочевих і баштанних видів рослин та технологій їх вирощування, критично</p>

	<p>відстежувати та осмислювати розвиток теорії і практики, вміти оперувати методами незалежного дослідження та пояснювати його результати на високому науковому рівні.</p> <p>СК.05. Здатність використовувати програмне забезпечення (мови програмування, пакети тощо) та великі масиви статистичної інформації для здійснення досліджень, моделювання та забезпечення оптимального проходження процесів росту і розвитку овочевих рослин з запланованою нормативною якістю та напрямом використання.</p> <p>СК.09. Здатність зробити оригінальний внесок у методологію селекції, насіннізнавства та у технології вирощування овочевих і баштанних культур і відобразити його у рамках наукової кваліфікаційної праці.</p>
Результати навчання	<p>ЗПРН.03. Знання та здатність аналізувати процеси росту і розвитку овочевих рослин, комплексу процесів в агроценозах з точки зору фундаментальних загальнонаукових принципів і знань, а також на основі спеціальних методів дослідження.</p> <p>СПРН.09. Знання теорії і розуміння методології системного аналізу, принципів застосування системного підходу при дослідженні генетичних процесів і явищ, які супроводжують органогенез овочевих і баштанних видів рослин, вміння використовувати системний аналіз в сфері наук, які охоплюють закономірності росту і розвитку, репродукції та покращення генофонду овочевих і баштанних видів рослин.</p>
Обсяг дисципліни	5 кредитів ЄКТС (150 год). У тому числі: лекції – 38 год., лабораторні заняття – 12 год., практичні заняття – 8 год., самостійна робота – 92 год.
Форма підсумкового контролю	іспит
Термін викладання	3 семестр (2 курс)

Інформація про консультації

Щодня з 13.00 до 15.30 в онлайн режимі за винятком вихідних або щоп'ятниці офлайн (кім. 46)

Програма дисципліни

Назва тем	Год	Зміст тем
<i>Змістовний модуль 1. Дослідження спадковості і мінливості рослинних організмів</i>		
Тема 1. Молекулярні основи спадковості рослин	14	Докази генетичної ролі нуклеїнових кислот. Трансформація. Трансдукція. ДНК – носій спадкової інформації. РНК – носій спадкової інформації. Структура нуклеїнових кислот. Реплікація ДНК. Типи РНК в клітині, їх функції. Структура гена. Промотор, змістова частина, термінатор. Екзони, інтрони. Транспозони. Плазміни. Епісоми. Код спадковості. Генетичний контроль синтезу білка.

		ДНК-залежна транскрипція. Процесінг і сплайсінг. Зворотня транскрипція. Трансляція. Регуляція синтезу білка.
Тема 2. Цитологічні основи спадковості рослин	14	Генетичний апарат клітини. Хромосоми. Морфологічна будова хромосом. Молекулярна структура хромосом. Гістони. Каріотип. Передача спадкової інформації з клітини в клітину. Мітоз. Мейоз. Цитологічні основи безстатевого і статевого розмноження. Мікроспорогенез та розвиток чоловічого гаметофіту. Мегаспорогенез та розвиток жіночого гаметофіту. Подвійне запліднення у квіткових рослин. Нерегулярні типи статевого розмноження.
Тема 3. Мінливість рослинних організмів	12	Мінливість, її причини та методи вивчення. Модифікаційна мінливість. Генотипова мінливість. Фенотипова мінливість. Адаптивна мінливість. Норма реакції. Комбінативна і мутаційна мінливість. Мутації. Класифікація мутацій. Спонтанний мутаційний процес. Індукований мутаційний процес. Мутагени, особливості дії фізичних і хімічних мутагенів на живі організми. Автомутагени. Антимутагени. Мутагени середовища. Мутагени в селекції сільськогосподарських видів рослин. Захист спадковості рослинних організмів від мутагенного забруднення довкілля.
Тема 4. Хромосомні аномалії у рослин – поліплоїдія і анеуплоїдія	10	Поліплоїдія живих організмів, в тому числі рослин. Поліплоїдні ряди. Класифікація поліплоїдів. Мітотична і мейотична поліплоїдія. Автоплоїдія і алоплоїдія. Гаплоїдія. Успадкування у поліплоїдів. Особливості розщеплення. Анеуплоїдія. Поліплоїдія в селекції і еволюції.
Тема 5: Нехромосомне успадкування	10	Цитоплазматична спадковість. Мітохондрії та пластиди як носії генетичної інформації. Інфекційні агенти і позахромосомні елементи клітин. Методи дослідження структури та функцій пластоми. Ознаки, що контролюються генами і цитоплазми, і хромосом. Предетермінація цитоплазми або материнський ефект.
Тема 6: Генетичні основи онтогенезу рослин	16	Сучасне уявлення про онтогенез рослин. Генетична програма онтогенезу. Диференціальна активність генів в онтогенезі. Принципи керування онтогенезом. Вплив умов перебігу онтогенезу на формування ознак і властивостей у рослин.
<i>Змістовий модуль 2. Методи прикладної генетики овочевих і баштанних видів рослин</i>		
Тема 7. Генетичні основи інтрогресивної селекції овочевих і баштанних видів рослин	18	Міжвидова гібридизація і її значення для розширення спектра генотипової мінливості. Генетичний потенціал дикорослих видів і різновидів за основними господарсько-цінними ознаками (на прикладі томата і перцю). Проблема подолання несумісності між культурними видом і дикоростучими видами та її значення для селекції.
Тема 8. Рекомбінація як основне джерело генотипової мінливості	14	Проблема індукованого рекомбіногенезу при міжвидовій гібридизації. Закони Менделя та їх застосування в генетиці і селекції. Метод визначення проценту кросинговеру та рівня рекомбінації при внутрішньо та міжвидовій гібридизації.
Тема 9. Нетрадиційні методи оптимізації селекційного процесу	14	Метод прогнозу рівня рекомбінаційної і спектру генотипової мінливості у гетерогенних популяціях, що розщеплюються. Метод прогнозу гетерозисного ефекту за раннім урожаєм у тепличних гібридів F1 томату. Метод часового горизонтального дизруптивного відбору. Метод вертикального дизруптивного відбору.

Тема 10. Гаметофітний і спорофітний відбори та їх значення для селекції	12	Сполучення високої потенційної продуктивності і екологічної стійкості. Створення нових сортів і гібридів F1 рослин з урахуванням глобальних змін клімату. Механізми ушкодження і стійкості рослин до температурних стресів. Жаростійкість і селекція рослин на основі гаметофітного відбору.
Тема 11. Генетичні основи методу природного і індукованого (фізичного) мутагенезу	16	Норма реакції мутабільності на гама-опромінення насіння томата (формування репродуктивного навантаження). Норма реакції мутабільності на гама-опромінення насіння томата (частота прояву ранньостиглих рослин). Норма реакції мутабільності на гама-опромінення насіння томата (прояв чисельності мутантних форм і їх якісні і кількісні ознаки).

№	ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ	Год
1.	Аналіз молекулярних механізмів спадковості.	2
2.	Цитологічний аналіз спадковості.	2
3.	Способи подолання несумісності між культурними видом і дикоростучими видами та її значення для селекції.	2
4.	Методи фізичного і хімічного мутагенезу в селекції овочевих і баштанних видів рослин.	2
Усього годин		8

№	ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ	Год
1.	Не передбачено.	-

№	ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ	Год
1.	Оцінка на практиці диференціальної активності генів в онтогенезі овочевих і баштанних видів рослин (на прикладі культурної форми томата і кавуна).	2
2.	Ознайомлення з класифікаціями видів і різновидів роду <i>Lycopersicon</i> Tourn (Mulle, 1940; Lucwill, 19434 Брежнев, 1964).	2
3.	Засвоєння методу визначення проценту кросинговеру і рівня рекомбінації (квазизчеплення) відповідно за зчепленими і не зчепленими маркерними генами на основі комп'ютерних розрахунків генетико-статистичних показників.	2
4.	Підготовка етапів формування схеми експерименту по використанню нетрадиційних методів селекції у аспірантських дослідженнях.	2
5.	Основні етапи методу гаметофітної селекції (прожарювання пилку при підвищених позитивних температурах, визначення проценту фертильності пилку, кастрація і запилення материнських форм рослин).	2
6.	Застосування у практичних селекційних дослідженнях методу індукованого мутагенезу, як реакції мутабільності рослин на хронічне гама-опромінення (покоління M ₂ -M ₅) насіння томату (на прикладі конверсії генів).	2
Усього годин		12

№	САМОСТІЙНА РОБОТА	Год
1.	Механізми реалізації генетичної інформації. Матричні процеси і дія гена. Ініціація та транскрипція генів. Схеми регуляції транскрипції генів на рівні ініціації. Процесінг РНК-продукту. Методи визначення типу процесінга РНК. Схеми регуляції білкового синтезу на різних його етапах. Регуляція експресії генів. Синтез ДНК. Методи визначення типу системи синтезу ДНК. Рекombінаційні процеси. Способи визначення типу рекombінаційних процесів.	8
2.	Будова та функції хромосом. Нуклеосоми та хромонеми. Морфологія метафазних хромосом. Еухроматинові та гетерохроматинові ділянки хромосом. Розміри, число та індивідуальність хромосом. Політенні хромосоми. Хромосоми типу лампових щіток. Надкомплектні В-хромосоми. Каріотип і методи каріотипування. Хромосоми рослин.	8
3.	Форми мінливості. Типи мутацій. Фактори спонтанного мутаційного процесу. Частота спонтанних мутацій. Модифікаційна мінливість. Молекулярні механізми генних мутацій. Системи репарації пошкодженої ДНК. Хромосомні мутації. Геномні мутації. Мутації цитоплазматичних генів. Явище множинного алеломорфізму. Закон гомологічних рядів у спадковій мінливості організмів.	8
4.	Процес видоутворення шляхом поліплоїдії як інструмент адаптації у рослин. Поліплоїдія та її роль в еволюції рослинного світу. Генезис видового комплексу судинних рослин, здатний до еволюційних перетворень шляхом поліплоїдизації. Схема розвитку видових комплексів судинних рослин.	8
5.	Цитоплазматична спадковість. Генетика органел і мітохондрій. Структура та функції ядра і хромосом.	8
6.	Онтогенез – процес однонаправлений, незворотний та стадійний. Теорії онтогенезу. Етапи онтогенезу. Ріст і розвиток як основні процеси, що супроводжують онтогенез. Регуляція процесів розвитку у рослинних організмів.	10
7.	Міжвидові і міжродові схрещування. Світові рослинні ресурси і віддалена гібридизація. Теоретичні основи віддаленої гібридизації. Ускладнення при віддаленій гібридизації та їх подолання. Особливості процесу формотворення при віддаленій гібридизації. Міжвидова передача ознак. Досягнення і перспективи використання методу віддаленої гібридизації.	10
8.	Взаємозв'язок індукованого мутагенезу і рекombіногенезу та їх роль в адаптивній селекції рослин. Метод визначення проценту кросинговеру та рівня рекombінації при внутрішньо та міжвидовій гібридизації.	8
9.	Основні форми природного відбору. Рушівний відбір. Стабілізуючий відбір. Дизруптивний відбір (відцентровий відбір). Застосування методів часового горизонтального і вертикального дизруптивного відборів у генетичних дослідженнях на томата.	8
10.	Використання мікрогаметофітного відбору для диференціації селекційно-цінних генотипів овочевих і баштанних видів рослин до абіотичних стресових факторів навколишнього середовища. Механізми ушкодження і стійкості рослин до температурних стресів. Жаростійкість і селекція рослин на основі гаметофітного відбору.	8
11.	Модифікаційна мінливість: характерні особливості та приклади. Формування ознак як результат взаємодії генотипу і факторів середовища. Норма реакції генотипу. Причини і приклади модифікацій. Адаптивний характер модифікацій. Морфози. Фенокопії. Аналіз функціонування і розвитку біологічних об'єктів у нормальних умовах та в умовах дії стресових факторів. Норма реакції мутабільності генома рослин сортів томата на багаторазове γ-опромінювання їх насіння.	8
Усього годин		92

Виконання індивідуального завдання

<p>Виконується в формі реферату з прочитаної в результаті самостійної роботи літературних джерел за вільним вибором здобувача однієї з тем навчальної дисципліни. Обсяг реферату повинен бути 20–25 сторінок, оформлений згідно ДСТУ 3008-95 “Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення”, з кількістю не менше 40 опрацьованих літературних джерел, з них іншомовних – 15.</p>	<p>Загальні вимоги, що забезпечують максимальну оцінку:</p> <ul style="list-style-type: none">- правильність постановки задачі, рішення, оцінка рішення;- грамотність, лаконізм і логічна послідовність викладу;- оформлення відповідно до чинного стандарту;- наявність посилань на джерела інформації;- самостійність виконання (діагностується під час захисту).	<p>Максимальна оцінка – 12 балів</p>
--	---	---

Список рекомендованих джерел

Основна

1. Вавилов Н. И. Теоретические основы селекции. Москва: Наука, 1987. 512 с.
2. Генетика / Бартон Гуттман, Энтони Гриффитс, Дэвид Сузуки и др. Москва: ФАИР-ПРЕСС, 2004. 448 с.
3. Молоцький М. Я., Васильківський С. П., Князюк В. І. Селекція та насінництво польових культур: підручник для аграрних вузів. К.: Вища школа, 1994. 454 с.
4. Генетика: підручник / А. В. Сиволоб, С. Р. Рушковський, С. С. Кир’яченко та ін.; заред. А. В. Сиволоба. К.: Видавничо поліграфічний центр "Київський університет", 2008. 320 с.
5. Генетика селекции растений / под ред. В. К. Шумного. Новосибирск: НИИЦиГ, 1983.
6. Гершензон С. М. Мутации. Киев: Наук. Думка, 1991.
7. Жимулев И. Ф. Общая и молекулярная генетика. Новос.: НГУ, 2002.

Допоміжна

1. Брюбейкер Дж. Л. Сельскохозяйственная генетика. Москва: Колос, 1966. 224 с.
2. Жученко А. А. Генетика томатов. Кишинев: Штиинца, 1973. 663 с.
3. Жученко А. А. Роль гетерозиса в эволюции и селекции растений. Гетерозис с.-х. растений: Междунар. симпозиум (15 декабря 1997 г.). Москва, 1997. С. 183–187.
4. Жученко А. А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы). Москва, “Агрорус”. 2001. Т.2. С. 785–1489.
5. Хангильдин В. В. Физиологические и биохимические аспекты гетерозиса и гомеостаза. Уфа, 1976. С. 210–229.
6. Самовол О. П. Нові підходи до оцінки гетерозисного ефекту у помідорів за продуктивністю. Міжвідомчий науковий тематичний збірник “Овочівництво і баштанництво”. Київ: “Урожай”, 1995. Вип. 40. С. 42–46.

7. Самовол А. П. Взаимосвязь между онтогенетической приспособленностью гибридов F1 и спектром изменчивости в их потомствах. Сообщение 1: Особенности изменчивости генотипической структуры расщепляющихся популяций разных по приспособленности гетерозигот под действием экстремальных факторов среды (перец сладкий). Міжвідомчий тематичний науковий збірник “Овочівництво і баштанництво”. Харків, ІОБ УААН, 1999. № 43. С. 32–42.
8. Самовол А. П., Замыцкая Т. Н. Проявление истинного и гипотетического гетерозиса у гибридов F1 томата межвидового происхождения. Міжвідомчий тематичний науковий збірник “Овочівництво і баштанництво”. Харків: ІОБ УААН, 2012. Вип. 58. С. 280–287.
9. Івченко Т. В., Горюва Т. К., Беленька О. М. Методика індукції інбредних ліній цибулі ріпчастої. Харків: ІОБ УААН, 2003. 19 с.
10. Мірошніченко В. П., Самовол О. П., Івченко Т. В. Методичні рекомендації з одержання і розмноження в культурі in vitro рослин міжвидових гібридів томата Мерефа: ІОБ УААН, 2010. 9 с.
11. Івченко Т. В., Віценя Т. І., Шабетя В. В. Методичні рекомендації з середньотривалого зберігання колекційних зразків озимого часнику в умовах in vitro. Мерефа: ІОБ НААН, 2010, 15 с.
12. Івченко Т. В., Баштан Н. О., Кондратенко С. І., Яровий Г. І. Капуста головчаста, морква, буряк столовий, цибуля ріпчаста, помідор, огірок, перець. Молекулярно-генетичний метод ідентифікації сортів і гібридів. Методичні рекомендації. Мерефа: ІОБ НААН, 2010. 20 с.
13. Івченко Т. В., Корнієнко С. І., Баштан Н. О. та ін. Біотехнологічний спосіб створення поліплоїдних форм кавуна (Методичні рекомендації). Мерефа: ІОБ НААН, 2015. 28 с.
14. Івченко Т. В., Корнієнко С. І., Колеснік І. І., Мозговська Г. В., Віценя Т. І. Біотехнологічний спосіб подолання погамної несумісності при міжвидовій гібридизації гарбуза в культурі in vitro (Методичні рекомендації). Мерефа: ІОБ НААН, 2015. 28 с.
15. Мірошніченко Т. М., Самовол О. П., Івченко Т. В. Клональне мікророзмноження в культурі in vitro стерильних генотипів томата. Методичні рекомендації. Селекційне: ІОБ НААН, 2018. 15 с.
16. Івченко Т. В., Баштан Н. О., Могильна О. М. Методичні рекомендації з ідентифікації сортів цибулі ріпчастої за допомогою аналізу мікросателітних локусів. Селекційне: Плеяда, 2018. 24 с.
17. Яровий Г. І., Івченко Т. В., Кондратенко С. І., Баштан Н. О., Сиволап Ю. М., Кожухова Н. Е. ДСТУ 8667:2016 “Культури Овочеві. Молекулярно-генетичний метод ідентифікації сортів і гібридів” Київ: Держспоживстандарт України, 2016. 21с. (Національний стандарт України).

Інформаційні ресурси (сайти)

1. Верховна Рада України. URL: <http://www.rada.gov.ua>
2. Кабінет Міністрів України. URL: www.kmu.gov.ua
3. Міністерство освіти та науки України. URL: www.mon.gov.ua
4. Мир техники и технологий. Междунар. техн. журн. URL: <http://www.mtt.com.ua/>
5. Инновации, управление изменениями в организациях, управление знаниями. URL: <http://www.bizbooks.com.ua/catalog/cat.php3?c=193&lang=1>
6. Державний фонд фундаментальних досліджень. URL: <http://www.dffd.gov.ua/>
7. Генерация идей. URL: http://content.mail.ru/pages/p_27901.html
8. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського [Електронний ресурс]. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
9. Науковий вісник. URL: http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Gilleya_32/F4_doc.pdf
10. Наука і освіта. URL: http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/NIO/metod/sagk.htm
11. Журнал “Селекція і насінництво”. URL: <http://journals.uran.ua/pbsd>
12. Журнал “Вісник українського товариства генетиків і селекціонерів”. URL: <http://www.utgis.org.ua/ua/publ-ua/visnyk-ua>

13. Журнал “Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник”. URL: <https://vegetables-journal.com/index.php/journal>
14. Журнал “Генетичні ресурси”. URL: <http://genres.com.ua/ru/>
15. Всеросійський інститут рослинництва ім. М.І. Вавилова, Санки-Петербург, Росія. URL: <http://www.vir.nw.ru>
16. Всеукраїнський науковий інститут селекції. URL: <http://vnis.com.ua>
17. Міжнародний інститут с.-г культур для засушливих тропіків. URL: <http://www.icrisat.org>
18. Міжнародний інститут сільського господарства тропіків. URL: <http://www.cgiar.org>
19. Світовий центр овочевих культур. URL: <http://avrdc.org>
20. School of Integrative Plant Science. URL: <http://plantscience.cals.cornell.edu>
21. National Association of Plant Breeders. URL: <http://www.plantbreeding.org>
22. Journal Plant Breeding and Genomics. URL: <http://www.extension.org>
23. Journal of Plant Breeding and Croup Science. URL: <http://www.academicjournals.org/journal/jpbcs>
24. Національна наукова сільськогосподарська бібліотека Національної академії аграрних наук України. URL: <http://dns.gb.com.ua>
25. Український інститут експерти сортів рослин. URL: <http://sops.irbis24.org>
26. Agricultural science and practice. URL: <https://agrisp.com/index.php/agrisp>
27. Ukrainian Food Journal. URL: <http://ufj.ho.ua/>
28. Пошукові системи мережі Інтернет – GOOGLE, Rambler, Yandex тощо.
29. Інформаційно-пошукові системи - GOOGLE Scholar, ГЛОБОС, Science Tehnology, AGRIS (<http://agris.fao.org/agris-search/index.do>), AGRO-PROM, Math Search.
30. Електронні бази даних (БД):
31. <http://nbuv.gov.ua>
32. <http://dns.gb.com.ua>
33. <http://sops.irbis24.org>
34. <http://library.vadimstepanov.ru/database.htm>
35. AGRICOLA (<http://agricola.nal.usda.gov>)
36. AGROS (<http://www.cnshb.ru>)
37. УКРАГРОТЕКА (<http://dns.gb.com.ua/dns.gb.html>)
38. CAB Abstracts (<http://www.cababstractsplus.org/>)
39. ФАО (<http://www.fao.org/agora/ru/>)
40. Directory of Open Access Journals (DOAJ) (<https://doaj.org>)
41. КОМПАС (<http://ua.kompass.com>)
42. Базова історична література по сільському господарству 18-20 ст. (<http://chla.library.cornell.edu>)

Схема оцінювання

Сума балів	за ECTS	за національною шкалою	Бали нараховуються наступним чином	
90–100	A	відмінно	зараховано	Оцінювання знань і вмінь здійснюється за 100-бальною шкалою і становить: за виконання лабораторних, практичних занять та реферату – до 60 балів, за результати іспиту – до 40 балів. Підсумковий контроль проводиться у формі письмового іспиту. Здобувач допускається до здачі іспиту, якщо за результатами проміжного контролю ним були набрані мінімум 35 балів.
82–89	B	добре		
74–81	C			
64–73	D			
60–63	E	задовільно		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання	
0-34	F	незадовільно, з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано, з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

Оцінювання за складовими дисципліни

Виконання лабораторних робіт (за кожне заняття/всього)	3 бали/18	Політика опанування дисципліни	
		Відвідування (участь в дистанційному режимі при он-лайн викладанні) лекцій	Кожне заняття (<i>виняток – хвороба</i>)
Виконання практичних робіт (за кожне заняття/всього)	3 бали/12	Дотримання принципів академічної доброчесності	Дотримання принципів академічної доброчесності (<i>списування під час контрольних заходів заборонені, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу</i>).
Відвідування лекцій (за кожне заняття/всього)	1 бал/19		
Виконання реферату	11 балів	Політика щодо дедлайнів та перескладання	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку
Іспит	40 балів		
Всього	100 балів		