



Уманський національний
університет садівництва

Факультет
економіки і підприємництва

Кафедра інформаційних
технологій

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Математичні методи та інформаційні технології в біології»

Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)	
Спеціальність:	<u>091 Біологія</u>	
Освітня програма:	<u>091 Біологія</u>	
Навчальний рік, Курс (рік навчання)	<u>2021/2022 н. р.</u> семестр:	3 семестр
Форма навчання:	<u>2</u>	
Кількість кредитів ЄКТС:	<u>денна</u>	
Мова викладання:	<u>3</u>	
Обов'язкова/вибіркова:	<u>українська</u>	
	<u>вибіркова</u>	

Лектор курсу	Сергій Концеба
Профайл лектора	https://ekis.udau.edu.ua/ua/pro-kafedru/vikladachi-ta-spivrobotniki/konceba-sergij-mihajlovich1.html
Контактний тел.	0962639831
E-mail:	kontseba@meta.ua
Сторінка курсу в MOODLE	https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=1503

1. Анотація до курсу

«Математичні методи та інформаційні технології в біології» є обов'язковою дисципліною, яка спрямована на підготовку фахівців із біології, які повинні знати також про:

- поняття біометричного спостереження;
- суть кореляційного аналізу;
- завдання регресивного аналізу;
- значення методу дисперсійного аналізу;
- роль комп'ютерних технологій в сучасній біології;
- редактор електронних таблиць Excel;
- графічні редактори CorelDraw, BioDraw.

Дана дисципліна може бути цікавою не лише для спеціальності «Біологія», а й для інших спеціальностей.

2. Мета та цілі курсу

Мета навчальної дисципліни – сформувати у студента систему знань і навичок з основних методів систематизації, аналізу та порівняння біологічних даних залежно від їх типу та оволодіти теоретичними і прикладними аспектами використання комп'ютерних програм, баз даних і сучасних інформаційних технологій в біологічних дослідженнях, що дозволить вирішувати типові задачі діяльності відповідно до кваліфікаційної характеристики спеціальності 091 Біологія.

Завдання – сформувати у студента систему знань і навичок з теорії і практики щодо загальних закономірностей планування біологічних експериментів, формування вибіркового статистичного сукупностей та механізми їх класифікації, засвоєння основних критерії вірогідності статистичного оцінювання і перевірки статистичних гіпотез, методів аналізу числових і нечислових даних; уявлення про сучасні програмні засоби комп'ютерного аналізу біологічних даних.

Місце дисципліни у структурно-логічній схемі підготовки здобувачів вищої освіти. Навчальна дисципліна «Математичні методи та інформаційні технології в біології» є обов'язковою і займає відповідне місце у структурно-логічній схемі підготовки фахівців і тісно пов'язана з іншими дисциплінами, зокрема: математика, сучасні геоінформаційні системи, генетика з основами селекції, спеціальна біологія, ботаніка, фізіологія рослин, екологія, вступ до фаху та основи наукової діяльності та іншими дисциплінами, знаннями яких студенти повинні оволодіти.

Інтегральна компетентність – здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування законів, теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні компетентності:

- Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

Програмні результати навчання:

- Застосовувати сучасні інформаційні технології, програмні засоби та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення професійної діяльності;

- Планувати, виконувати, аналізувати дані і презентувати результати експериментальних досліджень в галузі біології;
- Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних біологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення;
- Аргументувати вибір методів, алгоритмів планування та проведення польових, лабораторних, клініко-лабораторних досліджень, у т.ч. математичних методів та програмного забезпечення для проведення досліджень, обробки та представлення результатів.

3. Формат курсу

Основним форматом курсу є очний з використанням навчальної платформи для дистанційного навчання MOODLE.

В рамках вивчення дисципліни «Математичні методи та інформаційні технології в біології» передбачено проведення:

- лекцій. За структурою заплановані лекції можливо поділити на вступні, тематичні, заключні, оглядові, установчі. Для проведення лекцій планується використання мультимедійного комплексу для наочного відображення представленого матеріалу;
- практичних занять. На практичних заняттях планується засвоєння теоретичного матеріалу з метою вивчення формування у студентів біологічного типу мислення, направлено на пошук ними шляхів оптимізації взаємин між природою та суспільством
- самостійна робота студентів буде проводитися з використанням різноманітних дидактичних методів навчання.

4. Обсяг курсу

Вид заняття	лекції	практичні заняття	самостійна робота
К-сть годин	16	28	46

5. Ознаки курсу

Рік викладання	семестр	спеціальність	Курс, (рік навчання)	Нормативний\вибірковий
2021	3	Біологія	2	н

6. Структура курсу

Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття) / Формат	Матеріали	Література/ресурси в інтернеті	Завдання, год	Вага оцінки
<p>Тема 1. Біометричні спостереження. Поняття біометричного спостереження, його мета та об'єкт, ценз, програму спостереження, формуляр, форми, види та способи спостереження. Первинне та вторинне біометричне спостереження, одиниці сукупності та одиниці спостереження. Вимоги до статистичних спостережень, програмно-методологічні та організаційні питання біометричного спостереження. Планування та проведення біометричного спостереження.</p>	Лекція F2F	Презентація	1, 3, 5-7	Передивитись презентацію, законспектувати лекцію 2 год	
<p>Практичне заняття 1: Визначення обсягу вибірки</p>	Практичне заняття F2F		1	Опитування по темі « Біометричні спостереження » у вигляді бліц-опитування. Тестування	Опитування: 0–5 балів; виконання практичного заняття: 0–3 бали; тестування: 0–4 бали
<p>Тема 2. Кореляційний аналіз. Мета та значення вимірювання взаємозв'язків, їх види, суть причинного зв'язку, типи зв'язків, поняття «кореляція». Правила застосування та методику розрахунку коефіцієнту кореляції за К. Пірсоном. Суть кореляційного аналізу. Кореляційна та сполучна мінливість, фенотипова і генетична кореляція.</p>	Лекція F2F	Презентація	1, 3, 5-7	Передивитись презентацію, законспектувати лекцію 2 год	
<p>Практичне заняття 2: Розрахунок кореляційних зв'язків між ознаками</p>	Практичне заняття F2F		1	Опитування по темі « Кореляційний аналіз » у вигляді бліц-опитування.	Опитування: 0–8 балів; виконання практичного заняття: 0–4 бали
<p>Тема 3. Регресійний аналіз. Мета та значення методу регресійного аналізу, методика визначення та правила застосування коефіцієнту регресії, параметрів регресії та побудови емпіричних рядів регресії. Завдання регресивного аналізу та взаємозалежність між коефіцієнтами регресії та кореляції. Застосування регресійного аналізу, коефіцієнт та параметри лінійної регресії, оцінка достовірності вибіркового показників регресії.</p>	Лекція F2F	Презентація	1, 3, 5-7	Передивитись презентацію, законспектувати лекцію 2 год	

Практичне заняття 3: Розрахунок коефіцієнту регресії.	Практичне заняття F2F		1	Опитування по темі « Регресійний аналіз » у вигляді бліц-опитування.	Опитування: 0–8 балів; виконання практичного заняття: 0–4 бали
Тема 4. Дисперсійний аналіз. Мета та значення методу дисперсійного аналізу, етапи проведення дисперсійного аналізу, методику проведення та правила застосування одно факторного та багатофакторного дисперсійного аналізу. Поняття фактору та результативної ознаки, регульованих або організованих факторів та їх градацій. Рівномірні, нерівномірні та пропорційні статистичні комплекси. Факторіальна, залишкова та групова дисперсії, відношення між дисперсіями, корегована факторіальна та залишкова девіати. Однофакторний аналіз за малочисельної вибірки та багачисельної вибірки, двофакторний аналіз за малочисельної вибірки та багачисельної вибірки, трьохфакторний аналіз за малочисельної вибірки та багаточисельної вибірки	Лекція F2F	Презентація	1, 3, 5-7	Передивитись презентацію, законспектувати лекцію 2 год	
Практичне заняття 4: Розрахунок однофакторного дисперсійного аналізу:	Практичне заняття F2F		1	Опитування по темі « Дисперсійний аналіз » у вигляді бліц-опитування. Тестування	Опитування: 0–5 балів; виконання практичного заняття: 0–3 бали; тестування: 0–4 бали
Тема 5. Кількісна характеристика інформації. Поняття інформація, її види, властивості і кількісна характеристика. Роль комп'ютерних технологій в сучасній біології.	Лекція F2F	Презентація	2, 4	Передивитись презентацію, законспектувати лекцію 2 год	
Практичне заняття 5: Знаходження інформації у галузі біології за допомогою мережі Internet. Пошукова система PubMed	Практичне заняття F2F		2	Опитування по темі « Кількісна характеристика інформації » у вигляді бліц-опитування.	Опитування: 0–8 балів; виконання практичного заняття: 0–4 бали
Тема 6. Редактор електронних таблиць Excel. Обробка числової і текстової інформації за допомогою програми Excel. Побудова послідовностей чисел та використання формул.	Лекція F2F	Презентація	2, 4	Передивитись презентацію, законспектувати лекцію 2 год	

Практичне заняття 6: Функції редактора електронних таблиць Excel	Практичне заняття F2F		2	Опитування по темі « Редактор електронних таблиць Excel » Тестування	Опитування: 0–5 балів; виконання практичного заняття: 0–3 бали; тестування: 0–4 бали
Тема 7. Графічні редактори CorelDraw, BiolDraw. Графічне представлення даних в програмах Excel, CorelDraw, BiolDraw.	Лекція F2F	Презентація	2, 4	Передивитись презентацію, законспектувати лекцію 2 год	
Практичне заняття 7: Ознайомлення з функціями графічних редакторів CorelDraw та BioDraw	Практичне заняття F2F		2	Опитування по темі «Графічні редактори CorelDraw, BiolDraw» у вигляді бліц-опитування.	Опитування: 0–8 балів; виконання практичного заняття: 0–4 бали
Тема 8. Аналіз даних у програмі Origin. Побудова графіків та кількісний аналіз зображень в Origin. Статистичний і автоматизований аналіз даних.	Лекція F2F	Презентація	2, 4	Передивитись презентацію, законспектувати лекцію 2 год	
Практичне заняття 8: Аналіз результатів досліджень за допомогою програми Origin. Створення графіків та кількісний аналіз зображень у програмі Origin	Практичне заняття F2F		2	Опитування по темі « Аналіз даних у програмі Origin » у вигляді бліц-опитування.	Опитування: 0–8 балів; виконання практичного заняття: 0–8 бали

7. Технічне й програмне забезпечення /обладнання

Специфічні вимоги, які студент повинен врахувати відсутні

8. Політики курсу

Політика оцінювання	В основу рейтингового оцінювання знань закладена 100-бальна шкала оцінювання (максимально можлива сума балів, яку може набрати здобувач за всіма видами контролю знань з дисципліни з урахуванням поточної успішності, самостійної роботи, науково-дослідної роботи, модульного контролю, підсумкового контролю тощо). Встановлюється, що при вивченні дисципліни до моменту підсумкового контролю (заліку) здобувач може набрати максимально 100 балів.
Політика щодо академічної	Під час підготовки рефератів та самостійної роботи студента, проведення контрольних заходів здобувачі повинні дотримуватися правил академічної доброчесності, які визначено Кодексом доброчесності Уманського НУС.

доброчесності	Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. Виявлення ознак академічної не доброчесності в письмовій роботі здобувача є підставою для її не зарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату.
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватися індивідуально (за погодженням із деканом факультету).

9. Методи навчання

Традиційні методи (технології) навчання:

Лекція – логічно вивершений, науково обґрунтований і систематизований виклад певного наукового або науково-методичного питання, ілюстрований, за необхідності, засобами наочності та демонстрацією дослідів. Лекція покликана формувати в студентів основи знань з певної наукової галузі, а також визначити напрямок, основний зміст і характер усіх інших видів навчальних занять та самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни.

Практичне заняття – вид заняття, на якому студенти під керівництвом викладача шляхом виконання певних відповідно сформульованих завдань закріплюють теоретичні положення навчальної дисципліни і набувають умінь та навичок їх практичного застосування. Практичне заняття включає проведення контролю знань, умінь та навичок, постановку загальної проблеми викладачем та її обговорення за участю студентів.

Консультація – вид навчального заняття, на якому студент отримує від викладача відповіді на конкретні питання або пояснення окремих теоретичних положень, чи їх практичного використання. Протягом семестру з навчальних дисциплін проводяться за встановленим деканатом розкладом.

Інноваційні методи (технології) навчання:

Проблемні лекції – направлені на розвиток логічного мислення студентів і характеризуються тим, що коло питань теми обмежується двома-трьома ключовими моментами; увага студентів концентрується на матеріалі, який не знайшов відображення в підручниках. При викладанні лекції студентам даються питання для самостійного розмірковування, проте лектор сам відповідає на них, не чекаючи відповідей студентів. Система питань у ході лекції спонукає студентів сконцентруватися і почати активно мислити в пошуках правильної відповіді.

Робота в малих групах – використовується з метою активізації роботи студентів при проведенні практичних занять. Це так звані групи психологічного комфорту, де кожен учасник відіграє свою особливу роль і певними своїми якостями доповнює інших. Використання цієї технології дає змогу структурувати практичні заняття за формою і змістом.

Мозковий штурм – метод розв'язання невідкладених завдань за дуже обмежений час, суть якого полягає в тому, щоб висловити якнайбільшу кількість ідей за невеликий проміжок часу, обговорити і здійснити їх селекцію.

Дистанційне навчання – індивідуалізований процес набуття знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчання у спеціалізованому середовищі, яке створене на основі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій. Дистанційне навчання в Уманському НУС здійснюється відповідно до положення «Про систему управління навчанням moodle уманського національного університету садівництва» <https://www.udau.edu.ua/assets/files/legislation/polozhennya/2016/Polozhennya-pro-sistemu-upravlinnya-navchannyam-Moodle-Umanskogo-NUS.pdf>

Дисципліна «Математичні методи та інформаційні технології в біології» для дистанційного навчання розміщена на платформі «MOODLE»

10. Методи контролю

Пріоритетним напрямом контролю рівня засвоєння студентами матеріалу з курсу є *поточний контроль*.

Об'єктами поточного контролю є:

Письмове опитування (у. т. ч. ЕСЕ). Здобувачі дають лаконічні відповіді на питання, передбачені під час вивчення курсу письмово, або у вигляді реферативного повідомлення, або у вигляді ЕСЕ. Оцінюванню підлягають правильність та конкретність відповіді на поставлене питання. Позитивним є формування відповідей на основі основної та допоміжної літератури за останні десять років.

Усне опитування. Здобувачі дають відповіді в усній формі на питання пов'язані із теоретичними або практичними аспектами теоретичної частини дисципліни. Оцінюванню підлягають правильність та конкретність відповіді на поставлене питання. Позитивним є лаконічність та переконливість під час відповіді.

Тестування. Проводять письмово або за допомогою систем дистанційного навчання. Передбачає вибір однієї/та/або правильної відповіді на конкретне питання передбачене теоретичною частиною курсу або його структурним елементом.

Активність (під час обговорення, тощо). Оцінюванню підлягають частка участі здобувача у вирішенні колективного завдання, активність, вмотивованість та креативність під час обговорення проблемних питань.

Прояв лідерських якостей. Оцінюванню підлягають прояви лідерських якостей, які полягають у здатності генерувати нові ідеї; панорамність мислення; здатність до самоаналізу; здатність працювати в колективі; відповідальність за виконання важливих завдань; потреба в досягненні позитивного результату; здатність вести конструктивні переговори; здатність змінювати стиль керівництва відповідно до конкретної ситуації.

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 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

12. Рекомендована література

1. Дика М.В., Тарновська М.М., Яремчук М.М., Генега А.Б., Санагурський Д.І. Біометрія: теоретичні відомості та лабораторний практикум. Львів: ЛНУ, 2016. 100 с.
2. Гумецький Р.Я., Паляниця Б.М., Чабан М.Є. Математичні методи в біології: Теоретичні відомості, практикум, комп'ютерні тести. Львів: ЛНУ, 2004. 112 с.
3. Хусаїнов Д.Я., Харченко І.І., Шатирко А.В. Введення в моделювання динамічних систем. К.: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2010. 130 с.
4. Мірошниченко М.С. Методичні вказівки до курсу «Інформатика» для студентів біологічного факультету. К: ВПЦ КУ, 2002. 67 с.
5. Терещук В.І. Основи теорії інформації. 2004. 33 с.
6. Осадча Ю.В. Математичні методи в біології. Київ, 2017. 601 с.
7. Прилуцький Ю.І. Ільченко О.В., Цимбалюк О.В., Костерін С.О. Статистичні методи в біології. Київ: Наукова думка, 2017. 211 с.