

СИЛАБУС
навчальної дисципліни
«ВИЩА МАТЕМАТИКА ТА ІНФОРМАТИКА»

рівень вищої освіти	перший (бакалаврський) рівень
галузь знань	10 Природничі науки
спеціальність (предметна спеціальність)	101 Екологія
освітня програма	Екологія
вид дисципліни	обов'язкова
факультет	навчально-науковий інститут екології

Розробник програми: Ірина ЖОВТОНІЖКО, канд. пед. наук, доцент, доцент з во кафедри вищої математики та інформатики.

Викладач дисципліни: Жовтоніжко Ірина Миколаївна, канд. пед. наук, доцент, доцент з во кафедри вищої математики та інформатики факультету математики і інформатики, zhovtonizhko@karazin.ua

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є навчити студентів володінню відповідним математичним апаратом, який повинен бути достатнім для того, щоб майбутні фахівці-біологи могли складати та опрацьовувати математичні моделі, пов'язані з їх подальшою практичною діяльністю; навчити студентів практичним навичкам використання ПК для створення документів та чисельних розрахунків.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є: спрямування студентів на вивчення основних положень лінійної алгебри та аналітичної геометрії, диференціального та інтегрального числення, дослідження функцій однієї та двох змінних, звичайних диференціальних рівнянь та узагальнення можливостей практичного використання вивчених методів при вирішенні практичних задач у конкретній науково-практичній діяльності; використання MS EXCEL для обробки експериментальних даних, реалізація різних алгоритмів розв'язання рівнянь, систем рівнянь, диференціальних рівнянь та інтегралів; використання MS Word для створення ділових паперів.

1.3. Кількість кредитів: 6.

1.4. Загальна кількість годин: 180 год.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Множини і дії над ними. Системи координат. Матриці, визначники, системи лінійних рівнянь. Вектори. Пряма на площині. Пряма та площина у просторі. Криві другого порядку.

Тема 1. Множини.

Множина, підмножина. Операції над множинами: об'єднання множин, перетин множин, симетрична різниця. Діаграми Ейлера-Вена.

MS WORD: Інтерфейс, форматування документів. Робота з папками. Робота з файлами.

Тема 2. Системи координат на площині та у просторі.

Декартові координати на прямій, площині та у просторі. Відстань між точками, поділ відрізка у даному відношенні. Рівняння кривої та поверхні. Рівняння кола та сфери. Косокутні та криволінійні координати: полярні, сферичні, циліндричні координати. Зв'язок між декартовими та криволінійними координатами.

WORD: Виділення, копіювання та форматування тестів.

Тема 3. Матриці, визначники та системи лінійних рівнянь.

Матриці та операції з ними. Визначники 2-го та 3-го порядків. Визначники вищих порядків та їх властивості. Системи лінійних рівнянь. Правило Крамера рішення системи лінійних рівнянь. Елементарні операції над матрицями.

EXCEL: Матричні операції, розв'язання систем лінійних рівнянь.

Тема 4. Вектори.

Означення вектора, модуль вектора, рівність векторів. Операції над векторами у геометричній формі: сума, різниця, добуток вектора на число. Лінійна комбінація векторів, лінійна незалежність векторів. Базис. Розкладення векторів за базисом. Координати вектора. Скалярний добуток вектора.

Кут між векторами. Орієнтація трійки векторів. Векторний добуток та його фізичний і геометричний зміст. Змішаний добуток векторів та його геометричний зміст.

WORD: Таблиці та їх форматування.

Тема 5. Пряма на площині.

Рівняння прямої на площині: загальне рівняння прямої, канонічне рівняння прямої, рівняння прямої за двома точками, рівняння прямої у відрізках, векторне та параметричні рівняння прямої. Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої.

EXCEL: Іменовані комірки та діапазони. Диспетчер імен. Умовне форматування. Формат за зразком.

Тема 6. Площина у просторі.

Рівняння кривої та поверхні у просторі. Рівняння площини у просторі: загальне рівняння площини; рівняння площини за нормаллю та точкою; рівняння площини за точкою та двом векторам; рівняння площини, яка проходить через три точки; рівняння площини у відрізках; векторне та параметричне рівняння площини. Кут між площинами. Відстань від точки до площини.

EXCEL: Сортування даних в таблиці. Використання фільтрів: автофільтр. Підведення підсумків.

Тема 7. Пряма у просторі.

Рівняння прямої у просторі: загальні рівняння прямої; канонічні рівняння прямої; рівняння прямої, що проходить через дві точки; векторне та параметричні рівняння прямої. Кут між прямими, кут між прямою та площиною. Відстань між мимобіжними прямими. Відстань від точки до прямої у просторі.

WORD: Злиття документів, створення розділу «Зміст документів».

Тема 8. Еліпс, гіпербола, парабола.

Еліпс: означення, рівняння, форма еліпса, фокуси, ексцентриситет, директриси еліпса. Побудова еліпса. Гіпербола: означення, форма гіперболи, асимптоти, фокуси, ексцентриситет, директриси. Спряжені гіперболи. Побудова гіперболи. Парабола: означення, форма, фокус, директриса. Дотичні до еліпса, гіперболи, параболи. Оптичні властивості еліпса, гіперболи, параболи. Закони Кеплера та рухи планет.

EXCEL: Побудова функцій у декартової системі координат.

Розділ 2. Функції однієї змінної. Границя, неперервність, похідна функції однієї змінної. Функції декількох змінних.

Тема 9. Функція однієї змінної.

Означення функції однієї змінної. Способи задання функції: табличний, графічний, явний, неявний. Основні елементарні функції. Обмежена функція. Складеної функція. Обернена функція. Зростання та спадання функції. Опукла та угнута функції.

EXCEL: Побудова функцій у параметричній та полярній системах координат.

Тема 10. Границі послідовностей та функцій.

Границя послідовності. Властивості границь послідовностей. Границя функції. Односторонні границі. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Властивості нескінченно малих та нескінченно великих функцій. Властивості границь функцій. Перша та друга важливі границі. Методи обчислення границь.

WORD: Колонтитули, нумерація сторінок. Розмітка лінійки табулостопами.

Тема 11. Неперервність функції.

Означення неперервної функції у точці, на інтервалі. Властивості неперервних функцій. Точки розриву функції та їх типи. Асимптоти графіка функції.

WORD: Поля *Page*, *NumPages*, *Data*, *FileName*, обчислення за формулами.

Тема 12. Похідна функції.

Означення похідної. Геометричний та фізичний зміст похідної. Властивості похідної функції: похідна суми, різниці функцій; похідна добутку та частки функцій; похідна складної функції; похідна оберненої функції. Таблиця похідних елементарних функцій. Похідні вищих порядків.

Тема 13. Застосування похідної.

Точки локального екстремуму функції. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Інтервали монотонності функції. Опуклість, угнутість функції, точки згину. Схема побудови графіка функції. Диференціал функції та його геометричний зміст. Використання диференціалу функції для наближених обчислень функцій.

HTML: Вибір шрифтів, створення списків, таблиць.

Тема 14. Функції декількох змінних.

Поняття про функцію двох змінних. Окіл точки. Приріст функції та границя. Неперервність функції двох змінних. Графік функції двох змінних. Лінії рівня. Частинні похідні. Похідна за напрямком. Градієнт функції. Повний диференціал функції двох змінних. Використання повного диференціалу у наближених обчисленнях.

PowerPoint: Створення презентацій.

Тема 15. Екстремуми функції двох змінних.

Означення екстремуму функції двох змінних. Необхідні умови екстремуму функції двох змінних. Достатні умови функції двох змінних. Умовний екстремум функції двох змінних.

EXCEL: Обробка даних експерименту, метод найменших квадратів.

Розділ 3. Невизначений та визначений інтеграл. Диференціальні рівняння.

Тема 16. Невизначений інтеграл.

Первісна та невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтегралу. Таблиця інтегралів елементарних функцій. Метод підстановки. Інтегрування частинами. Інтегрування найпростіших дробів. Інтегрування раціональних функцій. Раціоналізація ірраціональних функцій. Інтегрування тригонометричних виразів. Тригонометричні підстановки.

EXCEL: Обчислення інтегралів методом трапецій.

Тема 17. Визначений інтеграл.

Означення визначеного інтегралу. Геометричний та фізичний зміст визначеного інтегралу. Властивості визначеного інтегралу. Формула Ньютона-Лейбніця. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі. Обчислення площ фігур та об'ємів тіл за допомогою визначеного інтегралу. Невласні інтеграли I та II роду.

MS Access: Інтерфейс. Створення таблиць, запитів.

Тема 18. Основні поняття диференціальних рівнянь. Рівняння першого порядку.

Поняття про комплексні числа. Означення диференціального рівняння, порядок диференціального рівняння. Інтегрування диференціальних рівнянь. Загальне рішення та загальний інтеграл диференціального рівняння. Задача Коші. Диференціальні рівняння першого порядку. Інтегральні криві. Типи диференціальних рівнянь першого порядку: рівняння з відокремленими змінними, однорідні диференціальні рівняння, лінійні диференціальні рівняння.

MS Access: Створення звітів.

Тема 19. Диференціальні рівняння вищих порядків.

Лінійні диференціальні рівняння n-го порядку. Структура розв'язку лінійного диференціального рівняння n-го порядку. Лінійні диференціальні рівняння n-го порядку зі сталими коефіцієнтами. Характеристичне рівняння. Методи розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами. Диференціальні рівняння, що допускають зниження порядку.

EXCEL. Модель хижак-жертва. Метод Ейлера наближеного розв'язання систем диференціальних рівнянь.

3. Методи навчання

При проведенні визначених планом видів занять використовуються такі методи:

1. Під час викладання навчального матеріалу:
 - словесні (бесіда, пояснення, розповідь, інструктаж);
 - наочні (ілюстрування, демонстрація, самостійне спостереження);
 - практичні (вправи, практичні роботи, дослідні роботи).
2. За організаційним характером навчання:
 - методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності;
 - методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності;
 - методи контролю та самоконтролю у навчанні;
 - бінарні (поєднання теоретичного, наочного, практичного) методи навчання.
3. За логікою сприймання та засвоєння навчального матеріалу: індуктивно-дедукційні, репродуктивні, прагматичні, дослідницькі, проблемні тощо.

4. Методи контролю

Поточні контрольні роботи, опитування, самостійні роботи, письмовий екзамен.

5. Схема нарахування балів

Поточний контроль та самостійна робота																		Разом	Екзамен	Сума		
Розділ 1						Розділ 2						Розділ 3										
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18				T19	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	60	40	100

T1, T2, ..., T19 – теми розділів

Для допуску до складання підсумкового контролю (екзамену) здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 30 балів з навчальної дисципліни під час поточного контролю, самостійної роботи.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою
	для екзамену
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

6. Рекомендована література

Основна література

1. Бойко О., Черняк О., Пономаренко В. та ін. Вища математика: базовий підручник для студентів вищих навч. закл. – К.: Фоліо, 2014. – 669 с.
2. Вища математика: Збірник задач : навч. Посібник / В.П. Дубовик, І.І. Юрик, І.П. Вовкодав та ін.; за ред. В.П. Дубовика, І.І. Юрика. – К.: А.С.К., 2005. – 480 с.
3. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: навч. посібник для студ. вищ. навч. закл., 4-е вид. – К.: Ігнатекс-Україна, 2013. – 648 с.
4. Лисиця В.Т. Аналітична геометрія (з дидактичними матеріалами на CD-диску). – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2010. – 418 с.

Допоміжна література:

1. Вступ до інформаційних технологій / під ред.: І.Е. Зарецької., М.В. Владимирової. - Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2006.
2. Основи інформатики та обчислювальної техніки: підручник / В.Г. Іванов, В.В. Карасюк, М.В. Гвозденко; за заг. ред. В.Г. Іванова. – Х.: Право, 2015. – 312 с.

Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Лисиця В.Т., Якуба М.О. Вища математика. Методичні вказівки для студентів 1 курсу екологічного факультету (семестр 1).
Режим доступу: <http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/7861>.
2. Лисиця В.Т., Якуба М.О. Вища математика. Методичні вказівки для студентів 1 курсу екологічного факультету (семестр 2).
Режим доступу: <http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/7862>.