

Силабус курсу

Вища математика

Ступінь вищої освіти – перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань: 10 Природничі науки

Спеціальність: 103 Науки про Землю (Гідрологія)

Освітньо-професійна програма «Гідрологія»

Компонент освітньої програми: обов'язковий

Рік підготовки, семестр – 1 рік, 1 семестр

Кількість кредитів – 5

Мова викладання: українська

Дні занять: згідно з розкладом занять

Консультації: згідно з графіком чергувань



Керівник курсу

Канд. фіз.-мат. наук, доц. Хохлова Лариса Григорівна

Контактна інформація: larysa_khokhlova@ukr.net 0352-53-36-12 (деканат)

Опис дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Вища математика» є формування у студентів логічного мислення, вміння оперувати абстрактними об'єктами, розуміння ролі і місця математики в сучасному світі, ознайомлення студентів із необхідним математичним апаратом, необхідним при вивченні гідросфери Землі, при пізнанні динамічних та статистичних закономірностей формування й розвитку гідрологічних процесів у басейнах водних об'єктів.

Структура курсу

Години			Тема	Результати навчання	Завдання
лекції	семінари	сам. Робота			
Змістовий модуль 1 ЕЛЕМЕНТИ ЛІНІЙНОЇ ТА ВЕКТОРНОЇ АЛГЕБРИ. АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ. ВСТУП ДО МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ					
2	2	8	1.Елементи лінійної алгебри. Матриці та дії над ними. Визначники та їх властивості. Обернена матриця, ранг матриці. Алгебраїчні доповнення. Системи лінійних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Метод Жордана-Гауса. Метод Крамера.	Знати: поняття визначника n -го порядку, матриці, рангу матриці, системи лінійних алгебраїчних рівнянь, критерій Кронекера-Капеллі. Вміти: обчислювати визначники n -го порядку, виконувати дії над матрицями, розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь.	Питання, математичні задачі
2	2	8	2.Елементи векторної алгебри. Поняття вектора і лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Колінеарні і компланарні вектори. Декартова система координат на площині. і в просторі. Полярна система координат. Вектори в системі координат. Поділ відрізка в заданому відношенні. Скалярний добуток двох векторів. Кут між векторами. Векторний добуток двох векторів. Мішаний добуток трьох векторів.	Знати: поняття вектора, координат вектора, довжини вектора, проекції вектора на вісь, кута між векторами, колінеарних та компланарних векторів, види систем координат на площині та в просторі, означення скалярного, векторного та змішаного добутків. Вміти: виконувати лінійні дії над векторами, знаходити координати вектора, довжину вектора, проекцію вектора на вісь, кут між векторами, обчислювати скалярний, векторний та змішаний добутки.	Питання, математичні задачі

2	2	8	3.Пряма лінія на площині. Види рівнянь прямої на площині. Загальне рівняння прямої. Кут між двома прямими. Відстань від точки до прямої.	Знати: загальне рівняння прямої на площині, види рівнянь, поняття кута між прямими, відстані від точки до прямої. Вміти: записувати рівняння прямої, знаходити кут між прямими, відстань від точки до прямої.	Питання, математичні задачі
2	2	8	4.Криві другого порядку. Поняття кривих другого порядку. Коло. Еліпс. Гіпербола. Парабола.	Знати: означення кола, еліпса, гіперболи, параболи, їх властивості. Вміти: записувати рівняння кола, еліпса, гіперболи, параболи.	Питання, математичні задачі
2	2	8	5.Функції і їх властивості. Границя функції. Неперервність функції. Означення функції. Область визначення і множина значень. Складна і обернена функція. Обмежені функції. Дійсна функція дійсного аргументу. Графік функції. Арифметичні операції над функціями. Парні і непарні функції. Монотонні функції. Періодичні і неперіодичні функції. Способи задання функцій. Класифікація функцій. Елементарні функції. Границя функції в точці. Основні теореми про границі функції. Односторонні границі. Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Границя функції на нескінченності.	Знати: означення функції, області визначення та можини значень, графіка функції; класифікацію елементарних функцій; означення складеної функції, обмеженої, монотонної, парної, непарної, періодичної, неявно заданої функції, оберненої функції; поняття границі функції в точці, основні теореми про границі, правила обчислення границь, поняття неперервності функції, властивості функцій, неперервних на відрізку. Вміти: знаходити область визначення та множину значень функції, досліджувати на	Питання, математичні задачі, письмова контрольна робота

			Нескінченна границя функції. Деякі «цікаві» границі. Означення неперервності функції в точці. Операції над неперервними функціями. Неперервність складної функції. Одностороння неперервність функції. Точки розриву функції та їх властивості. Властивості функцій, неперервних на відрізьку.	монотонність, парність (непарність), періодичність, володіти технікою знаходження границь, встановлювати точки розриву.	
Змістовий модуль 2. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЇ ОДНІЄЇ ТА БАГАТЬОХ ЗМІННИХ. ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЇ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ					
2	2	4	6. Похідна функції однієї змінної. Диференціал функції однієї змінної. Задачі, які приводять до поняття похідної. Означення похідної. Механічний та геометричний зміст похідної. Односторонні похідні. Похідні елементарних функцій. Похідна суми, добутку, частки. Похідна складеної функції. Похідні вищих порядків. Поняття диференціалу функції. Геометричний зміст диференціалу. Диференціал складеної функції. Диференціали вищих порядків.	Знати: означення похідної функції в точці, диференціалу функції, таблицю похідних елементарних функцій, правила диференціювання. Вміти: диференціювати функції, застосовувати диференціал функції до наближених обчислень.	Питання, математичні задачі
4	2	6	7. Повне дослідження функцій. Зростання і спадання функції. Екстремальні точки. Найбільше і найменше значення функції на відрізьку. Опуклість та вгнутість кривих.	Знати: необхідні і достатні умови монотонності функції, екстремуму функції, опуклості та вгнутості функції, поняття	Питання, математичні задачі

			Точки перегину. асимптоти кривих. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка.	асимптоти графіка функції, схему дослідження функції для побудови графіка. Вміти: знаходити інтервали монотонності функції, точки екстремуму, проміжки опуклості та вгнутості графіка функції, точки перегину, асимптоти графіка, здійснювати дослідження для побудови графіка функції, розв'язувати задачі прикладного характеру.	
4	4	8	8. Функція багатьох змінних. Границя. Неперервність. n -вимірний простір. Нерівність трикутника. Основні види областей в n -вимірному евклідовому просторі. Означення функції n -змінних. Область визначення, множина значень. Означення функції двох змінних. Графік функції двох змінних. Лінії рівня поверхні. Означення границі функції двох змінних в точці. Основні теореми про границі функції. Границя функції двох змінних на нескінченності. Нескінченна границя функції. Означення неперервності функції двох змінних в точці. Операції над неперервними функціями. Точки розриву функції.	Знати: означення функції багатьох змінних, границі функції багатьох змінних, частинних похідних, повного диференціала, необхідні та достатні умови екстремуму, поняття умовного екстремуму, похідної за напрямом градієнта. Вміти: знаходити границі, частинні похідні, повний диференціал, точки звичайного та умовного екстремуму, похідну за напрямом, градієнт функції двох змінних.	Питання, математичні задачі

			<p>Властивості функцій, неперервних в замкненій обмеженій області. Частинні похідні та їх геометричний зміст. Диференційовність функції двох змінних. Диференціал функції двох змінних. Частинні похідні і диференціал складеної функції. Похідна за напрямком. Градієнт. частинні похідні і диференціали вищих порядків. Неявні функції. Екстремум функції двох змінних. Найбільше і найменше значення функції.</p>		
4	2	8	<p>9.Невизначений інтеграл. Поняття первісної функції та невизначеного інтегралу. Властивості невизначеного інтегралу. Таблиця основних інтегралів. приклади безпосереднього інтегрування. Основні методи інтегрування.Замінна змінної.Інтегрування за частинами. інтегрування дробово-раціональних функцій. Інтегрування тригонометричних виразів. Інтегрування найпростіших ірраціональностей.</p>	<p>Знати: поняття первісної та невизначеного інтегралу, таблицю основних інтегралів, властивості невизначеного інтеграла, основні методи інтегрування. Вміти: обчислювати інтеграли, користуючись основними методами.</p>	<p>Питання, математичні задачі</p>
2	2	8	<p>10.Визначений інтеграл. Задачі, які приводять до поняття визначеного інтегралу. Поняття визначеного інтегралу, основні властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Замінна змінної y</p>	<p>Знати: поняття визначеного інтеграла, властивості визначеного інтеграла, методи обчислення визначених інтегралів, поняття</p>	<p>Питання, математичні задачі</p>

			визначеному інтегралі. Формула інтегрування за частинами. Невласні інтеграли з нескінченними межами. Невласні інтеграли від необмежених функцій.	невласного 1 та 2 роду. Вміти: обчислювати інтеграли, користуючись основними методами.	
2	2	8	11.Застосування визначеного інтегралу. Площа фігури в декартових і полярних координатах. Довжина дуги плоскої кривої. Об'єм тіла. Площа поверхні обертання.	Знати: основні схеми застосування визначеного інтеграла. Вміти: застосовувати визначений інтеграл для обчислення площ фігур, об'ємів тіл, площ поверхонь обертання, роботи, тиску рідини.	Питання, математичні задачі
4	4	8	12.Звичайні диференціальні рівняння. Задачі, що приводять до поняття диференціальних рівнянь. Розв'язки диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння першого порядку. Задача Коші. Теорема існування і єдиності розв'язку. Поле напрямів. Ізокліни. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння. Рівняння в повних диференціалах. Інтегруючий множник. Найпростіші диференціальні рівняння першого порядку, нерозв'язані	Знати: поняття диференціального рівняння n-го порядку, розв'язку диференціального рівняння, задачі Коші, крайової задачі, системи диференціальних рівнянь, основні типи рівнянь першого порядку, методи розв'язування диференціальних рівнянь. Вміти: знаходити розв'язки диференціального рівняння n-го порядку, застосовувати диференціальні рівняння для розв'язування прикладних задач.	Питання, математичні задачі, письмова контрольна робота

			відносно похідної. Рівняння Лагранжа і Клеро. Однорідні диференціальні рівняння. Неоднорідні диференціальні рівняння. Вільні і змушені гармонічні коливання.		
--	--	--	--	--	--

Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОП	Програмні компетентності
ІК	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності предметної області наук про Землю або у процесі навчання із застосуванням сучасних теорій та методів дослідження природних та антропогенних об'єктів та процесів із використанням комплексу міждисциплінарних даних та за умовами недостатності інформації.
К03	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
К07	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
К08	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
К14	Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер.

Програмні результати навчання

Індекс в матриці ПРН	Програмні результати навчання
ПР01	Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю
ПР04	Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в області наук про Землю
ПР05	Вміти проводити польові та лабораторні дослідження.
ПР07	Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.
ПР14	Брати участь у розробці проєктів і практичних рекомендацій в галузі наук про Землю
ПР15	Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних

Літературні джерела

Основна

1. Вища математика : Підручник: У 3 кн.: Кн.І. Аналітична геометрія з елементами алгебри. Вступ до математичного аналізу / М.І. Шкіль, Т.В. Колесник, В.М. Котлова. -Ж.: Либідь, 1994. 280 с.
2. Вища математика: Підручник: У 3 кн.: Кн.ІІ. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної. Ряди / М.І. Шкіль, Т.В. Колесник, В.М. Котлова. К. : Либідь, 1994. – 280с.
3. Вища математика: Навч. – метод. посіб. для самост. вивч. дисц. / К. Г. Валеєв, І. А. Джалладова, О. І. Лютий та ін. Вид. 2-ге, перероб. і доп. К.: КНЕУ, 2002. 606 с.
4. Практикум з вищої математики: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / І. Юртин, О. Дюженкова, О. Жильцов та ін.; За ред. І. І. Юртина К.: МАУП, 2003. 248 с.
5. Юртин І. І., Дюженкова О. Ю., Жильцов О. Б., Кузьмін А. В., Торбін Г. М. Практикум з вищої математики: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Міжрегіональна

академія управління персоналом (МАУП) / І. І. Юртин (ред.) 4-те вид. стер. К. : Персонал, 2008. 247 с.

Допоміжна

1. Неміш В. М., Процик А. І., Березька К. М. Практикум з вищої математики. Навч. посібник., 3-тє видання. Тернопіль: ТНЕУ в-во «Економічна думка», 2010. 304с.
2. Алілуйко А.М., Неміш В.М., Шинкарик М.І. Вища математика: комплексні практичні індивідуальні завдання, Навч. посібник. Тернопіль: ТНЕУ, 2013. – 158 с.
3. Алілуйко А.М., Дзюбановська Н.В., Лесик О.Ф., Неміш В.М., Шинкарик М.І. Метод. вказівки для проведення тренінгів з вищої математики. Тернопіль: ТНЕУ, 2016. 90 с.
4. Павлова Л., Дітчук Р. Елементи комбінаторики і стохастики. Тернопіль, Підручники і посібники, 2005. 160 с.
5. Академічна чесність як основа сталого розвитку університету /Міжнарод. благод. Фонд «Міжнарод. фонд досліджень освітньої політики»; за заг. ред. Т.В. Фінікова, А.Є. Артюхова. К.: Таксон, 2016. 234 с.

Політика оцінювання

- **Політика щодо дедлайнів та перескладання:** Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-10% від оцінки). Перескладання модулів і тем відбувається за наявності підтверджених поважних причин (наприклад, довідка від лікаря).
- **Політика щодо академічної доброчесності:** Усі письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями не більше 20%. Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування (наприклад, у середовищі MOODLE).
- **Політика щодо відвідування:** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.
- Передбачена можливість здобувачів отримати бали за **участь у неформальній освіті**

Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

Види оцінювання	% від остаточної оцінки
Зм. модуль 1 усне опитування, тести, завдання	40
Зм. модуль 2 усне опитування, тести, завдання	60

До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:

- 1) Навчальний контент (розширений план лекцій)
- 2) Тематика та зміст практичних робіт
- 3) Завдання для підсумкового контролю (екзаменаційні питання)
- 4) Дистанційне (електронне) навчання в системі MOODLE