

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

БАКАЛАВР

Кафедра вищої математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету геоінформаційних
систем і управління територіями

_____ / Р.В. Шульц /
« ____ » _____ 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

"Вища математика"

(назва навчальної дисципліни)

шифр	назва спеціальності
193	Геодезія та землеустрій
	назва спеціалізації
	Геодезія, геоінформаційні системи і технології , девелопмент нерухомості, землеустрій і кадастр, космічний моніторинг Землі, оцінка землі та нерухомого майна

Розробник(и):

Бондаренко Н.В., к.ф.-м.н., доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Печук В.Д., асистент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Якимів Я.М., к.ф.-м.н., доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри вищої математики

протокол № 12 від "13" червня 2019 року

Завідувач кафедри _____

(підпис)

(Чибіряков В.К.).

(прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією спеціальності
(НКМС): "Геодезія та землеустрій"

Протокол № ____ від " _ " _____ 2019 року

Голова НКМС _____

(підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

ВИТЯГ З НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2019-2020 рр.

шифр	Бакалавр ОПП	Форма навчання: денна										Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження
	Назва спеціальності (спеціалізації)	Кредитів на сем.	Обсяг годин [^]					Кількість індивідуальних робіт						
			аудиторних											
			Всього	Разом	у тому числі			КП	КР	РГ	р			
Л	Лр	Пз												
193	Геодезія та землеустрій	5	150	74	40		34		2		2	Е	1	
193	Геодезія та землеустрій	4	120	60	30		30		2		2	Е	2	
193	Геодезія та землеустрій	4	120	70	40		30		2		2	Е	3	
193	Геодезія та землеустрій	4	120	60	30		30		2		2	3	4	

шифр	Бакалавр ОПП	Форма навчання: заочна										Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження
	Назва спеціальності (спеціалізації)	Кредитів на сем.	Обсяг годин [^]					Кількість індивідуальних робіт						
			аудиторних		у тому числі									
			Всього	Разом	Л	Лр	Пз	КП	КР	РГ	р			
193	Геодезія та землеустрій (ГД)	4.5	135	30	10		20		2			E	1	
193	Геодезія та землеустрій (ГД)	4.5	135	26	8		18		1			E	2	
193	Геодезія та землеустрій (ГД)	4	120	24	8		16		1			E	3	
193	Геодезія та землеустрій (ГД)	4	120	26	10		16		1			E	4	
193	Геодезія та землеустрій (ГД)	3	90	20	8		12		1			E	5	
193	Геодезія та землеустрій (ГД)	2.5	75	12	4		8		1			3	6	

Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета курсу вищої математики – виховання фахівця, який володіє як класичними, так і найважливішими сучасними математичними методами, здатного самостійно підвищувати свої фахові знання, математичну культуру, що в подальшому дозволяє йому засвоювати спеціальні дисципліни.

Компетентності студентів, що формуються в результаті засвоєння дисципліни

Код	Зміст	Результати навчання
Спеціальні (фахові) компетентності. Загально-професійні		
СК2	здатність показувати базові знання із суміжних дисциплін – фізики, екології, математики, інформаційних технологій, права, економіки тощо), вміння використовувати їх теорії, принципи та технічні підходи	<p><i>Знати:</i> – лінійну алгебру та аналітичну геометрію; теорію функцій однієї та багатьох змінних; диференціальне та інтегральне числення; звичайні диференціальні рівняння; кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли; елементи векторного аналізу і теорії поля; числові і функціональні ряди; основи теорії поверхонь основи сферичної тригонометрії;</p> <p><i>Вміти:</i> розв'язувати задачі з лінійної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу, диференціальних рівнянь, теорії рядів, кратних, криволінійних та поверхневих інтегралів, теорії поля; вибирати математичні методи та прийоми для дослідження та розв'язування прикладних задач.</p>
ЗК6	здатність вчитися і бути сучасно освіченим, усвідомлювати можливість навчання впродовж життя	<p><i>Знати:</i> основні поняття та методи курсу вищої математики; зміст розділів вищої математики.</p> <p><i>Вміти:</i> самостійно підбирати, використовувати і вивчати математичну літературу; використовувати математичні пакети для візуалізації та розв'язання задач.</p>
ІК	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання та практичні проблеми геодезії та землеустрою із застосуванням сучасних технологій, теоретичних положень та методів дослідження фізичної поверхні Землі, форми, розмірів та гравітаційного поля Землі, проведення вимірів на земній поверхні для відображення її на планах та картах, для розв'язання різних наукових і практичних завдань.	<p><i>Знати:</i> основи теорії поверхонь, основи сферичної тригонометрії.</p> <p><i>Вміти:</i> знаходити основні геометричні параметри поверхні, розв'язувати задачі сферичної тригонометрії.</p>

Програма навчальної дисципліни

I семестр

Змістовний модуль 1.

Лінійна алгебра, аналітична геометрія

Тема 1.1. Комплексні числа

Лекції. Числові множини. Комплексні числа, форми їх запису та дії над ними. Формули Ейлера. Алгебраїчна, тригонометрична форма комплексного числа. Дії над комплексними числами в алгебраїчній та тригонометричній формі. Формула Муавра. Знаходження коренів многочленів. Основна теорема алгебри.

Практичні заняття. Виконання дій над комплексними числами в алгебраїчній формі. Знаходження тригонометричної форми комплексних чисел та зображення їх на комплексній площині. Піднесення комплексного числа до степеня. Знаходження коренів з комплексних чисел. Розкладання многочленів на множники над полем дійсних та комплексних числа.

Тема 1.2. Матриці. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь

Лекції. Матриці, види матриць, дії над матрицями. Визначники. Обернена матриця. Елементарні перетворення над рядками (стовпчиками) матриці. Застосування елементарних перетворень до знаходження оберненої матриці для обертових матриць. Визначники другого, третього порядку. Мінори і алгебраїчні доповнення. Визначники n -го порядку, їх властивості і методи обчислення. Знаходження оберненої матриці через приєднану матрицю. Матричні рівняння.

Лінійний простір. Розмірність та базис лінійного простору. Теорема про розклад вектора за базисом. Лінійна залежність, незалежність векторів. Поняття рангу матриці. Системи трьох лінійних рівнянь з трьома невідомими та методи їх розв'язання: правило Крамера, метод Гауса, за допомогою оберненої матриці. Розклад вектора за базисом. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь довільного розміру. Теорема Кронекера-Капеллі. Знаходження фундаментальної системи розв'язків однорідної системи лінійних рівнянь. Загальний розв'язок неоднорідної системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Практичні заняття. Виконання операцій над матрицями. Знаходження оберненої матриці методом елементарних перетворень. Матричні рівняння. Обчислення визначників – другого, третього та вищих порядків. Знаходження оберненої матриці через приєднану матрицю. Розв'язування систем трьох лінійних рівнянь методом Гауса, матричним методом, з використанням формул Крамера. Розклад вектора за базисом. Знаходження фундаментальної системи розв'язків однорідної системи лінійних рівнянь. Ранг матриці.

Тема 1.3. Елементи теорії лінійних операторів

Лекції. Лінійний оператор. Матриця лінійного оператора. Характеристичний многочлен матриці. Власні числа і власні вектори лінійного оператора.

Практичні заняття. Знаходження власних чисел та власних векторів матриць.

Індивідуальні завдання за змістовним модулем: типова розрахункова робота №1 «Лінійна алгебра».

Тема 1.4. Векторна алгебра. Аналітична геометрія на площині

Лекції. Поняття вектора. Основні означення. Лінійні операції над векторами та їх властивості. Поділ відрізка у даному відношенні. Системи координат на площині та в просторі. Декартова і полярна системи координат, зв'язок між ними. Базиси на прямій, на площині, в просторі. Координати вектора. Напрямні косинуси. Проекції і їх властивості. Скалярний добуток двох векторів, його властивості і обчислення. Векторний добуток двох векторів та його властивості. Векторний добуток в координатному вигляді. Умова колінеарності векторів. Мішаний добуток, його властивості. Умови компланарності векторів. Координатна форма мішаного добутку.

Рівняння прямої на площині, його основні види. Кут між двома прямими, умова паралельності і перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої.

Практичні заняття. Лінійні операції над векторами. Знаходження напрямних косинуси вектора. Знаходження скалярного, векторного та мішаного добутку двох векторів. Запис рівняння прямої на площині у різних видах. Умови паралельності і перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої.

Тема 1.5. Аналітична геометрія в просторі. Криві та поверхні другого порядку

Лекції. Площина в просторі. Основні види рівняння площини в просторі. Кут між двома площинами. Пряма у просторі. Основні види рівняння прямої в просторі. Взаємне розміщення прямої і площини в просторі. Кут між прямою і площиною.

Криві другого порядку. Канонічні рівняння еліпса, гіперболи і парабол. Дослідження їх форми. Зведення загального рівняння кривої другого порядку до канонічного вигляду. Паралельний перенос та поворот осей координат. Поверхні другого порядку. Поверхні обертання. Циліндр, еліпсоїд, сфера, гіперболоїди, параболоїди, конуси.

Практичні заняття. Площина в просторі. Загальне рівняння площини та його дослідження. Відстань від точки до площини. Умови паралельності і перпендикулярності площин. Рівняння прямої в просторі. Взаємне розміщення прямої і площини в просторі. Загальне рівняння прямої в просторі, як лінії перетину двох площин. Криві другого порядку: коло, еліпс, гіпербола і параболоїди. Дослідження їх форми. Поверхні другого порядку. Зведення загального рівняння кривої другого порядку до канонічного вигляду.

Індивідуальні завдання за змістовним модулем: типова розрахункова робота №2 «Аналітична геометрія».

Змістовний модуль 2.

Диференціальне числення функції однієї змінної

Тема 2.1. Функція дійсної змінної. Числові послідовності та їх границі. Границя і неперервність функції дійсної змінної

Лекції. Числові множини. Числові проміжки. Окіл точки. Числова пряма. Функція однієї дійсної змінної, основні означення, способи її задання. Складена, обернена функція. Основні елементарні функції. Числові послідовності. Монотонні послідовності. Границя числової послідовності та її властивості. Число e . Границя функції. Властивості границі функції. Основні теореми про границі. Перша і друга важливі границі. Еквівалентні нескінченно малі функції. Порівняння нескінченно малих функцій. Односторонні границі. Неперервність функцій в точці, на відрізку та на інтервалі. Точки розриву функції та їх класифікація. Властивості функцій неперервних на відрізку: теореми Вейерштраса та Больцано-Коші. Рівномірна неперервність.

Практичні заняття. Обчислення границь числових послідовностей. Знаходження границь функцій. Розкриття деяких невизначеностей. Застосування першої та другої важливих границь та їх наслідків до обчислення границь функцій. Дослідження функцій на неперервність в точці. Знаходження точок розриву функцій та визначення їх характеру.

Тема 2.2. Похідна та її застосування до дослідження функцій

Лекції. Означення похідної. Геометричний та фізичний зміст похідної. Задачі, що приводять до поняття похідної. Похідні від основних елементарних функцій, таблиця похідних. Правила обчислення похідних. Похідна від складеної функції. Логарифмічне диференціювання. Диференціал функції, його геометричний зміст. Інваріантність форми першого диференціала. Застосування диференціалів до наближених обчислень. Похідні і диференціали вищих порядків. Формула Лейбніца. Диференціювання функцій заданих неявно і в параметричному вигляді. Основні теореми диференціального числення. Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші. Правило Лопітала. Формула Тейлора. Розвинення за формулою Тейлора (Маклорена) основних елементарних функцій.

Локальний максимум та мінімум функції. Максимум та мінімум функції на відрізку. Дослідження функцій за допомогою похідних (монотонність, екстремуми, найбільше і найменше значення функції, випуклість вгору та вниз, точки перегину, асимптоти). Побудова графіка функції.

Практичні заняття. Похідні деяких елементарних функцій. Обчислення похідної складеної функції. Похідна оберненої і показниково-степеневі функції. Похідні Геометричний зміст похідної. Рівняння дотичної і нормалі. Похідна функції заданої неявно і параметрично. Поняття диференціала. Наближені обчислення за допомогою диференціала. Похідні і диференціали вищих порядків. Формула Лейбніца. Похідні другого порядку функції заданої параметрично. Основні теореми диференціального числення: теореми Ролля, Лагранжа, Коші. Правило Лопітала. Дослідження функції за допомогою похідних і побудова графіків.

Індивідуальні завдання за змістовним модулем: типова розрахункова робота № 3 «Вступ до математичного аналізу, похідні і їх застосування».

II семестр

Змістовний модуль 3.

Диференціальне числення функцій кількох змінних.

Інтегральне числення функцій однієї змінної

Тема 3.1. Функції кількох змінних. Диференціальне числення функцій кількох змінних

Лекції. Означення функції двох (багатьох) змінних. Геометрична інтерпретація функції двох змінних. Внутрішні і граничні точки області. Границя функції двох змінних, неперервність функції двох змінних. Диференціювання функції двох змінних. Частинні похідні. Приріст функції двох змінних. Повний диференціал. Складена функція кількох змінних. Інваріантність форми першого диференціала. Повна похідна і повний диференціал складеної функції. Похідні і диференціали вищих порядків. Теорема про мішані похідні. Рівняння дотичної площини і нормалі до поверхні у випадку явного і неявного задання поверхні функцією двох змінних.

Локальний екстремум функції двох змінних. Необхідні і достатні умови існування локального екстремуму функції двох змінних. Найбільше і найменше значення функції, неперервної в замкненій обмеженій області. Умовний екстремум.

Практичні заняття. Функції кількох змінних. Основні поняття. Границя, неперервність, дії над функціями кількох змінних. Частинні похідні та їх обчислення. Похідна від складеної функції кількох змінних. Повний диференціал. Інваріантність форми першого диференціалу. Похідні і диференціали вищих порядків. Мішані похідні. Похідні неявної функції. Дотична площина і нормаль до поверхні. Локальний екстремум функції двох змінних. Умовний екстремум. Застосування повного диференціалу до наближених обчислень.

Індивідуальні завдання за змістовним модулем: типова розрахункова робота № 4 «Диференціальне числення функцій багатьох змінних».

Тема 3.2. Невизначений інтеграл

Лекції. Первісна функції. Невизначений інтеграл і його властивості. Таблиця основних інтегралів. Основні методи інтегрування: метод безпосереднього інтегрування, метод заміни змінної та інтегрування за частинами. Інтегрування дробово-раціональних функцій. Інтегрування деяких класів тригонометричних функцій. Інтегрування біноміальних диференціалів. Інтегрування деяких ірраціональних виразів.

Практичні заняття. Обчислення невизначених інтегралів безпосередньо, методом заміни змінної, або внесення функції під знак диференціалу. Метод інтегрування частинами. Інтегрування дробово-раціональних функцій. Інтегрування деяких тригонометричних функцій. Універсальна тригонометрична підстановка. Інтегрування ірраціональних функцій.

Тема 3.3. Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла

Лекції. Означення та умови існування визначеного інтегралу. Геометричний зміст. Властивості визначеного інтегралу. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної та інтегрування за частинами у визначеному інтегралі. Обчислення площ плоских фігур в декартових, полярних координатах і в параметричному вигляді. Обчислення довжини дуги в декартових і полярних координатах і в параметричному вигляді. Обчислення об'єму тіла по відомим площам його поперечних перерізів. Обчислення площі поверхні та об'єму тіла обертання. Статичні моменти, координати центру ваги і моменти інерції дуги плоскої кривої та плоскої фігури.

Практичні заняття. Обчислення визначених інтегралів. Обчислення визначеного інтегралу методом заміни змінних і інтегрування за частинами. Обчислення площ плоских фігур в декартовій, полярній системах координат і в параметричному вигляді. Обчислення довжини дуги в декартовій і полярній системі координат. Обчислення об'єму тіла за поперечним перерізом. Обчислення об'єму і площі поверхні тіла обертання.

Тема 3.4. Невласні інтеграли

Лекції. Невласні інтеграли I роду від обмежених функцій по необмеженому проміжку. Достатні ознаки збіжності і розбіжності невластних інтегралів I роду від додатніх функцій. Абсолютна збіжність. Невласні інтеграли II роду від необмежених функцій по обмеженому відрізку. Достатні ознаки збіжності і розбіжності невластних інтегралів II роду. Абсолютна збіжність.

Практичні заняття. Обчислення невластних інтегралів першого та другого роду. Дослідження невластних інтегралів на збіжність.

Індивідуальні завдання за змістовним модулем: типова розрахункова робота № 5 «Інтегральне числення».

Змістовний модуль 4.

Диференціальні рівняння

Тема 4.1. Диференціальні рівняння

Лекції. Диференціальні рівняння I-го порядку. Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь. Основні поняття та означення. Поле напрямків, ізокліни. Теорема існування та єдиності розв'язку задачі Коші. Диференціальні рівняння з відокремленими змінними. Однорідні диференціальні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння. Метод Я. Бернуллі і метод варіації довільної сталої. Рівняння І. Бернуллі. Рівняння в повних диференціалах.

Диференціальні рівняння вищих порядків. Теорема існування і єдиності розв'язку. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння вищих порядків зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами з спеціальною правою частиною та з довільною правою частиною (метод Лагранжа). Нормальні системи лінійних диференціальних рівнянь та розв'язання їх методом виключення.

Практичні заняття. Диференціальні рівняння I-го порядку. Рівняння з відокремленими змінними. Однорідні диференціальні рівняння і рівняння, що зводяться до однорідних. Лінійні диференціальні рівняння I порядку. Метод Бернуллі і метод варіації довільної сталої. Рівняння Бернуллі. Задача Коші. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння вищих порядків зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами з спеціальною правою частиною та з довільною правою частиною. Розв'язання нормальних лінійних однорідних систем зі сталими коефіцієнтами методом виключення.

Індивідуальні завдання за змістовним модулем: типова розрахункова робота №6 «Диференціальні рівняння».

III семестр

Змістовний модуль 5. Теорія рядів

Тема 5.1. Числові ряди

Лекції. Основні поняття та означення числових рядів. Необхідна умова збіжності. Достатня умова розбіжності. Властивості числових рядів. Достатні ознаки збіжності знакододатних рядів (порівняння, Д'Аламбера, радикальна та інтегральна ознака Коші). Знакопочередні ряди. Ознака Лейбніца. Знакозмінні ряди. Абсолютна і умовна збіжність.

Практичні заняття. Дослідження знакододатних рядів на збіжність за допомогою достатніх ознак (порівняння, Д'Аламбера, радикальна та інтегральна ознака Коші). Застосування ознаки Лейбніца до знакопочередних рядів.

Тема 5.2. Функціональні ряди

Лекції. Функціональні ряди. Основні поняття та означення. Область збіжності функціонального ряду. Рівномірна збіжність. Ознака Вейєрштрасса. Властивості рівномірно збіжних рядів. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал та радіус збіжності степеневого ряду. Ряди Тейлора та Маклорена. Застосування степеневих рядів до наближеного обчислення інтегралів та розв'язання диференціальних рівнянь.

Ряди Фур'є. Гармонічні коливання. Тригонометричний ряд Фур'є. Теорема Діріхле (достатня умова подання функції через її ряд Фур'є) Ряд Фур'є для парних і непарних функцій. Розклад в ряд Фур'є функції довільного періоду. Зображення неперіодичної функції рядом Фур'є.

Практичні заняття. Знаходження радіуса та області збіжності степеневих рядів. Розкладання функцій у степеневий ряд. Обчислення коефіцієнтів і запис ряду Фур'є для різних випадків задання функції.

Індивідуальні завдання за змістовним модулем: типова розрахункова робота №7 «Ряди».

Змістовний модуль 6. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля

Тема 6.1. Подвійні і потрійні інтеграли та їх застосування

Лекції. Подвійний інтеграл. Основні поняття та означення. Умови існування та властивості подвійних інтегралів. Обчислення подвійного інтеграла в декартових та полярних системах координат. Заміна змінних у подвійному інтегралі. Застосування подвійного інтеграла.

Потрійний інтеграл. Основні поняття та означення. Умови існування та властивості. Обчислення. Циліндрична і сферична системи координат. Заміна змінних. Застосування.

Практичні заняття. Обчислення подвійного інтегралу в декартовій і полярній системі координат. Обчислення площі і маси плоского тіла. Обчислення потрійного інтеграла в декартовій, циліндричній і сферичній системах координат. Обчислення об'єму, маси, центра мас просторового тіла.

Тема 6.2. Криволінійні інтеграли

Лекції. Криволінійний інтеграл 1-го роду. Обчислення та властивості. Обчислення довжини та маси плоскої кривої. Механічні застосування криволінійного інтегралу.

Криволінійний інтеграл 2-го роду. Властивості і обчислення. Формула Остроградського-Гріна. Обчислення роботи змінної сили.

Практичні заняття. Обчислення криволінійного інтегралу 1-го роду. Обчислення довжини і маси плоскої дуги. Обчислення криволінійного інтегралу 2-го роду. Знаходження роботи змінної сили.

Тема 6.3. Поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля

Лекції. Поверхневі інтеграли I та II роду. Властивості та обчислення. Формула Остроградського-Гаусса. Формула Стокса. Скалярні та векторні поля. Градієнт скалярного поля. Похідна за напрямком. Потік, циркуляція, дивергенція, ротор векторного поля. Формула Остроградського-Гаусса. Формула Стокса.

Практичні заняття. Обчислення поверхневих інтегралів I та II роду. Розв'язування задач з теорії поля.

Індивідуальні завдання за змістовним модулем: типова розрахункова робота №8 «Кратні та криволінійні інтеграли».

IV семестр

Змістовний модуль 7. Теорія кривих та поверхонь

Тема 7.1. Теорія кривих

Лекції. Поняття простої плоскої кривої, простої замкнутої кривої та плоскої кривої в загальному вигляді. Параметричні рівняння плоскої кривої. Поняття простої просторової кривої та кривої в загальному вигляді.

Параметричні рівняння просторової кривої. Крива, як лінія перетину поверхонь. Приклади плоских та просторових кривих: строфоїда, крива Вівіані, винтова лінія та інші. Означення вектор-функції одного скалярного аргументу. Крива, як годограф вектор-функції. Поняття границі, неперервності, похідної та інтеграла від вектор-функції. Дотична до кривої. Поняття гладкості та регулярності кривої. Довжина дуги кривої. Натуральна параметризація кривої. Головна нормаль та бінормаль кривої. Основний (супровідний) тригранник кривої: стична площина, нормальна площина та спрямна площина. Базис Серре-Френе та його запис для довільним чином параметризованої кривої та для натуральної параметризації кривої. Кривина і скрут кривої. Формули Френе. Натуральні рівняння кривої. Дотикання кривих. Огинаюча. Еволюта та евольвента кривої.

Практичні заняття. Знаходження годографа вектор-функції. Запис рівняння кривої в прямокутній декартовій системі координат та в параметричному вигляді. Знаходження границі вектор-функцій. Знаходження похідних вектор-функцій. Дотична пряма лінія та нормальна площина до кривої. Довжина дуги кривої. Натуральна параметризація кривої. Базис Серре-Френе. Знаходження рівняння ребер і граней тригранника Серре-Френе для кривих. Формули Серре-Френе для кривої. Кривина та скрут кривої. Натуральні рівняння кривої. Дотикання кривих. Огинаюча.

Тема 7.2. Теорія поверхонь

Лекції. Плоскі області. Поняття простої (елементарної) поверхні, локально-простої поверхні. Параметричне задання поверхні. Поверхня, як годограф вектор-функції. Приклади

поверхонь: поверхні обертання (гелікоїд, псевдосфера, катеноїд), лінійчасті поверхні (конус, циліндр, однопорожнинний гіперболоїд, гіперболічний параболоїд). Дотична площина та нормаль до поверхні. Гладкі поверхні. Диференціювання та інтегрування вектор-функцій двох скалярних аргументів. Достатня умова гладкості поверхні. C^k - регулярна поверхня.

Перша квадратична форма поверхні. Довжина кривої на поверхні. Кут між кривими на поверхні. Площа поверхні. Внутрішня геометрія поверхні. Ізометричні поверхні.

Друга квадратична форма поверхні. Класифікація точок регулярної поверхні. Крива на поверхні. Нормальна кривина кривої на поверхні. Теорема Меньє. Геодезична кривина. Головні кривини та головні напрямки поверхні. Гаусова та середня кривини поверхні. Індикатриса Дюпена. Лінії кривини. Асимптотичні напрямки та асимптотичні лінії поверхні. Основні рівняння теорії поверхонь, дериваційні формули. Теорема Гауса, формули Петерсона-Кодацці. Теорема Бонне про існування та єдиність поверхні з заданими першою та другою квадратичними формами.

Практичні заняття. Поверхні та їх параметризації. Дотична площина та нормаль до поверхні. Визначення коефіцієнтів першої квадратичної форми поверхні. Знаходження довжини лінії на поверхні, кут між лініями на поверхні, площі області на поверхні. Визначення коефіцієнтів другої квадратичної форми. Знаходження нормальної кривини кривої на поверхні, головних кривин, головних напрямків, повної та середньої кривини в даній точці на заданій поверхні. Знаходження асимптотичних ліній поверхні.

Індивідуальні завдання за змістовним модулем: типова розрахункова робота №9 «Теорія кривих та поверхонь».

Змістовний модуль 8. Сферична тригонометрія (для денної форми навчання)

Лекції. Елементи геометрії на сфері: основні поняття з геометрії сфери, дуги і кути, вимірювання дуг і центральних кутів. Властивості сферичного трикутника: сферичні трикутники, властивості сторін і кутів, полярні сферичні трикутники, співвідношення між сторонами і кутами, рівність і симетрія сферичних трикутників. Основні формули сферичної тригонометрії: формули косинусів, формули синусів, формули п'яти і чотирьох елементів, формули половинних кутів і сторін. Формули Даламбера і Непера, прямокутні і прямокутні сферичні трикутники, площа сферичного трикутника, вузькі і малі сферичні трикутники. Диференціальні формули сферичної тригонометрії. Розв'язок сферичного трикутника: загальні зауваження, основи правила проведення обчислень, наближений розв'язок сферичного трикутника, загальні випадки розв'язку сферичного трикутника, інші способи розв'язку косокутних сферичних трикутників, розв'язок прямокутного сферичного трикутника, побудова трикутників на сфері.

Практичні заняття: Розв'язання задач сферичного трикутника.

Індивідуальні завдання за змістовним модулем: типова розрахункова робота: № 10 «Елементи сферичної тригонометрії».

Для заочної форми навчання

V семестр

Змістовний модуль 9. Сферична тригонометрія

Лекції. Елементи геометрії на сфері: основні поняття з геометрії сфери, дуги і кути, вимірювання дуг і центральних кутів. Властивості сферичного трикутника: сферичні трикутники, властивості сторін і кутів, полярні сферичні трикутники, співвідношення між сторонами і кутами, рівність і симетрія сферичних трикутників. Основні формули сферичної тригонометрії: формули косинусів, формули синусів, формули п'яти і чотирьох елементів, формули половинних кутів і сторін. Формули Даламбера і Непера, прямокутні і прямокутні сферичні трикутники, площа сферичного трикутника, вузькі і малі сферичні трикутники. Диференціальні формули сферичної тригонометрії. Розв'язок сферичного трикутника: загальні зауваження, основи правила проведення обчислень, наближений розв'язок сферичного трикутника, загальні випадки розв'язку сферичного трикутника, інші способи розв'язку косокутних сферичних трикутників, розв'язок прямокутного сферичного трикутника, побудова трикутників на сфері.

Практичні заняття: Розв'язання задач сферичного трикутника.

Індивідуальні завдання за змістовним модулем: типова розрахункова робота: № 10 «Елементи сферичної тригонометрії».

VI семестр

Змістовний модуль 10. Математична фізика

Лекції. Основні рівняння математичної фізики. Класифікація рівнянь в частинних похідних 2-го порядку. Розв'язання хвильового рівняння коливання нескінченної струни методом Д'аламбера. Метод відокремлення змінних або метод Фур'є для хвильового рівняння. Рівняння теплопровідності та його розв'язок.

Практичні заняття. Встановлення типу рівняння в частинних похідних 2-го порядку. Знаходження областей, де зберігається той чи інший тип рівняння. Зведення рівняння в частинних похідних до канонічного виду. Знаходження розв'язку хвильового рівняння методом Д'аламбера та методом Фур'є. Знаходження розв'язку рівняння теплопровідності.

Індивідуальні завдання за змістовним модулем: типова розрахункова робота: № 11 «Математична фізика».

Методи контролю та оцінювання знань студентів

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю екзамен (за два семестри)

Поточне оцінювання				Підсумковий тест (екзамен)	Сума балів
Змістовні модулі					
1	2	3	4		
15	15	15	15	40	100

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю екзамен (за один семестр)

Поточне оцінювання		Підсумковий тест (екзамен)	Сума балів
Змістовні модулі			
1	2		
30	30	40	100

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю залік

Поточне оцінювання		Сума балів
Змістовні модулі		
1	2	
50	50	100

Методичне забезпечення дисципліни

1. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. – К.: Вища шк., 1993.
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: навч. посібник: у трьох частинах. Частина II. – 2-ге вид. – Х.: Веста, 2008. – 240 с.
3. Дубовик, В.П., Юрик І.І. Вища математика: навч. посібник: у трьох частинах. Частина III / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. – 2-ге вид. – Х.: Веста, 2008. – 232 с.
4. Дубовик В.П., Юрик І.І. Збірник задач з вищої математики. – К.: Вища шк., 2002.
5. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г. Вища математика у прикладах та задачах. Частина 1. Лінійна алгебра і аналітична геометрія. Диференціальне числення функції однієї змінної. – Харків: ХТУРЕ, 2002. – 552 с.
6. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г. та ін. Вища математика у прикладах та задачах. Ч. 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних. – Харків: ХТУРЕ, 2002. – 440 с.
7. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г. та ін. Вища математика у прикладах та задачах. Ч. 3. Диференціальні рівняння. Ряди. Функції комплексної змінної Операційне числення. – Харків: ХТУРЕ, 2002. – 596 с.
8. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Наука, 1986.
9. Apostol T. M. Calculus. V. 2. Multi-Variable Calculus and Linear Algebra, with Applications to Differential Equations and Probability. – NY: Wiley&Sons, Inc., 1967.

10. Овчинников П.П. та ін. Вища математика: Підручник. У 2 ч. / Пер. з рос. П. М. Юрченка. – 3-тє вид., випр. – К.: Техніка, 2003.

11. Данилевський М.П., Колосов А.І., Якунін А.В. Основи сферичної геометрії та тригонометрії Навчальний посібник. –Х.: Національна академія міського господарства, 2011.- 94с.

12. Борисенко О.А. Диференціальна геометрія та топологія. – Харків: Основа, 1997. – 305 с.

13. Кованцов Н.И., Зражевская Г.М., Кочаровський В.Г. Дифференциальная геометрия, топология и тензорный анализ: Сб. задач – К.: Выща шк., 1989. – 398 с.

14. Погорелов А.В. Дифференциальная геометрия – М.: Наука, 1974. – 177 с.

Інформаційні ресурси, <http://library.knuba.edu.ua/>, <http://org2.knuba.edu.ua/>