

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Л.П. Вороновська

**ПРОГРАМА ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“ВИЩА МАТЕМАТИКА”**

(для студентів 1,2 курсів денної та заочної форм навчання за напрямом
підготовки 6.060103 “Гідротехніка (Водні ресурси)”, спеціальності
“Водопостачання та водовідведення”)

Харків – ХНАМГ – 2009

Програма та робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика» (для студентів 1,2 курсів денної та заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.060103 “Гідротехніка (Водні ресурси)”, спеціальності “Водопостачання та водовідведення” / Укл.: Вороновська Л.П.– Харків: ХНАМГ, 2009. – 39 с.

Укладач: Л.П.Вороновська.

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Рекомендовано для студентів напрямку підготовки “Гідротехніка (Водні ресурси)”

Рецензент: зав. кафедри вищої математики Харківської національної академії міського господарства, доктор фізико-математичних наук, проф. Колосов А.І.

Затверджено на засіданні кафедри вищої математики.

протокол №1 від 01.09.2008 р.

ЗМІСТ

Вступ	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	5
1.1 Мета, предмет та місце дисципліни	5
1.2 Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни	6
1.3 Освітньо-кваліфікаційні вимоги	8
1.4 Рекомендована основна навчальна література	9
1.5 Анотації програми навчальної дисципліни	9
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	12
2.1 Розподіл обсягу навчальної роботи за робочими навчальними планами	12
2.2 Тематичний план дисципліни	12
2.3 Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента	18
2.4 Розподіл часу лекційного курсу	19
2.5 Розподіл часу практичних занять	27
2.6 Індивідуальні завдання	33
2.7 Самостійна навчальна робота студента	33
2.7.1 Аудиторна самостійна навчальна робота студента	33
2.7.2 Позааудиторна самостійна навчальна робота студента	33
3. Засоби контролю та структура залікового кредиту. Форми контролю та критерії оцінювання	35
4. Інформаційно-методичне забезпечення	36

ВСТУП

Запропоновані програма та робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика» призначені для студентів 1,2 курсів денної та заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.060103 – “Гідротехніка (Водні ресурси)”, спец. “Водопостачання та водовідведення”. В програмі вказані структура курсу, детальний перелік тем, що розглядаються, розподіл часу за темами, система оцінювання знань.

Докладний список літератури як в традиційному, паперовому, так і в електронному варіанті, приведений у програмі, дозволить студентам углиблювати за бажанням отримані знання, плідотно використовувати час, передбачений на самостійну роботу.

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Програма складена на основі:

ГСВОУ МОНУ “Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра напрямку підготовки 0926 “Водні ресурси”, затверджено Наказом Міносвіти і науки України від 04.06.2004 р. №452 (з 2006 р. напрям 6.060103 – Гідротехніка (Водні ресурси)”

ГСВОУ МОНУ “Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра напрямку підготовки 0926 “Водні ресурси”, затверджено Наказом Міносвіти і науки України від 04.06.2004 р. №452 (з 2006 р. напрям 6.060103 - Гідротехніка (Водні ресурси)”

СВО ХНАМГ Навчальний план підготовки бакалавра за напрямом 6.060103 “Гідротехніка (Водні ресурси)”, 2007

Програму ухвалено: кафедрою вищої математики (протокол № 01 від 01 вересня 2008 р.) та Вченою радою факультету інженерної екології міст (протокол № _ від “_” _____ 2008 р.)

Програма погоджена з випусковою кафедрою Водопостачання, водовідведення та очищення вод.

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1 Мета, предмет та місце дисципліни

Мета та завдання вивчення дисципліни:

Метою є забезпечення прилеглих дисциплін необхідним математичним апаратом; формування у майбутніх фахівців базових математичних знань для розв'язування задач зі сфери їх професійної діяльності; умінь аналітичного мислення та математичного формулювання прикладних задач з орієнтацією на проблеми фахової діяльності.

Завданнями є надання студентам знань з основних розділів вищої математики, що відповідають напряму їх фахової підготовки: визначень, теорем, правил, та формування початкових умінь: самостійного опрацювання математичної літератури та інших інформаційних джерел, здійснення дій над матрицями, обчислення визначників; розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь; класифікації функцій, знаходження їх границь; диференціальне числення і його застосування для дослідження функцій і побудови їх графіків, та до наближених обчислень і аналізу різноманітних процесів; інтегральне числення та його застосування для рішення геометричних, фізичних та інших фахових задач; розв'язання диференціальних рівнянь та їх систем.

Предмет вивчення у дисципліні:

Вивчення загальних математичних властивостей і закономірностей та використання освоєного математичного апарату для побудови і дослідження математичних моделей різноманітних процесів.

Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця:

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Елементарна математика: алгебра, геометрія, тригонометрія та початки математичного аналізу	Теоретична механіка
Фізика	Метрологія і стандартизація
	Математичні методи розв'язування задач надійності ВК систем
	Нарисна геометрія, інженерна та машинна графіка
	Основи системного аналізу
	Опір матеріалів та будівельна механіка
	Електротехніка
	Інженерна геодезія
	Технічна механіка рідини і газу
	Гідравлічні і аеродинамічні машини
	Економіка водного господарства

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

(відповідно до стандартів ОПП)

Модуль 1. Аналітична геометрія на площині і у просторі. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Елементи лінійної алгебри.

(6 Кр. / 216 год.)

ЗМ 1.1. Аналітична геометрія на площині

(1,5 Кр. / 54 год.)

1. Прямокутна система координат
2. Пряма лінія на площині
3. Криві другого порядку
4. Полярна система координат.

ЗМ 1.2. Вступ до аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної

(3,0 Кр. / 108 год.)

1. Змінні величини і функції
2. Теорія границь
3. Похідна
4. Диференціал
5. Основні теореми диференціального числення
6. Застосування похідної.

ЗМ 1.3. Елементи лінійної та векторної алгебри. Аналітична геометрія у просторі

(1,5 Кр. / 54 год.)

1. Визначники і їх властивості
2. Матриці та дії над ними
3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.
4. Вектори
5. Пряма лінія і площина у просторі

Модуль 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної Диференціальні рівняння. Функції декількох змінних. Елементи теорії поля.
(4,5 Кр./162 год.)

ЗМ 2.1. Інтегральне числення функцій однієї змінної

(2 Кр. / 66 год.)

1. Невизначений інтеграл
2. Методи інтегрування
3. Визначений інтеграл.
4. Застосування визначеного інтеграла
5. Невласний інтеграл

ЗМ 2.2. Диференціальні рівняння

(1.5 Кр. / 54 год.)

1. Диференціальні рівняння першого порядку
2. Диференціальні рівняння другого порядку

ЗМ 2.3. Функції декількох змінних

(1,0 Кр. / 42 год.)

1. Поверхні другого порядку
2. Функції декількох змінних
3. Диференціювання функцій декількох змінних
4. Екстремум функції двох змінних
5. Елементи теорії поля

Модуль 3. Кратні інтеграли. Криволінійні та поверхневі інтеграли. Числові та функціональні ряди. Елементи теорії поля.

(6,0 Кр./ 216год.)

ЗМ 3.1 Кратні інтеграли

(2,0 Кр. / 70 год.)

1. Подвійний інтеграл.
2. Потрійний інтеграл.
3. Застосування подвійних інтегралів.

ЗМ 3.2. Криволінійні інтеграли. Поверхневі інтеграли.

(2,0 Кр. / 70 год.)

1. Криволінійний інтеграл першого роду (по довжині дуги).
2. Криволінійний інтеграл другого роду (по координатах).
3. Формула Гріна. Інтегрування повних диференціалів.
4. Поверхневі інтеграли.

ЗМ 3.3. Числові та функціональні ряди

(2,0 Кр. / 76 год.)

1. Знакододатні числові ряди.
2. Знакозмінні і знакопочергові ряди.
3. Функціональні ряди.
4. Степеневі ряди.
5. Тригонометричні ряди.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння (за рівнями сформованості) та знання	Сфери діяльності (виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова)	Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна та інші)
Понятійно-аналітичний рівень формування знань: означення, формулювання та доведення теорем, правил	Виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова	Проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська
Предметно-аналітичний рівень формування знань: методи дослідження та розв'язання основних типів задач вищої математики	Виробнича, соціально-виробнича	Проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська
Предметно-практичний рівень формування умінь: навички виконання основних математичних операцій та уміння застосовувати їх при розв'язанні задач	Виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова	Управлінська, виконавська, технічна
Ознайомлювально-орієнтовний рівень формування знань: математичне моделювання планово-економіко-управлінських задач і процесів, та вибір методів їх розв'язання	Виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова	Проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Бермант А.Ф., Араманович И.Г. Краткий курс математического анализа. – СПб.: Лань, 2003. – 736 с.
2. Вища математика. Основні означення, приклади, задачі. У 2 кн. / За ред. Г.Л. Кулініча. – К.: Либідь, 2003.
Кн.1. Основні розділи. – 400 с. Кн.2. Спеціальні розділи. – 368 с.
3. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. В 2 т. – М.: Наука, 1985.
4. Лунгу К.Н., Письменный Д.Т., „Збірник задач по вищій математиці” 1,2 т. 2004 р, 675 с.
5. Станішевський С.О. Вища математика.– Харків: ХНАМГ, 2005.–270 с.
6. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М. Наука, 1985. – 383 с.
7. Печеніжський Ю.Є., Станішевський С.О., Данілевський М.П., Колосов А.І.

- Індивідуальні завдання з вищої математики. Частина 1. – Х.: ХДАМГ, 2007.
8. Печеніжський Ю.Є., Станішевський С.О., Данилевський М.П., Колосов А.І. Індивідуальні завдання з вищої математики. Частина 2. – Х.: ХДАМГ, 2007.
9. Печеніжський Ю.Є., Станішевський С.О., Данилевський М.П., Кадець М.Й. Індивідуальні завдання з вищої математики. Частина 3. – Х.: ХДАМГ, 2007.
10. Печеніжський Ю.Є., Станішевський С.О., Данилевський М.П., Кадець М.Й. Індивідуальні завдання з вищої математики. Частина 4. – Х.: ХДАМГ, 2007.
11. Печеніжський Ю.Є., Станішевський С.О. Посібник для розв'язання задач з вищої математики. – Х.: ХДАМГ, 2003.

1.5 Анотації програми навчальної дисципліни

ВИЩА МАТЕМАТИКА

Мета: формування базових математичних знань для забезпечення прилеглих загальнонаукових та технічних дисциплін необхідним математичним апаратом; оволодіння основними методами дослідження та розв'язування математичних задач; придбання первинних навичок математичного дослідження прикладних задач.

Предмет: вивчення математичного апарату; використання його для побудови і дослідження математичних моделей різноманітних процесів та явищ.

Модуль 1. Аналітична геометрія на площині і у просторі. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Елементи лінійної алгебри..

Змістові модулі: 1.1. Аналітична геометрія на площині. 1.2. Вступ до аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної. 1.3. Елементи лінійної та векторної алгебри. Аналітична геометрія у просторі.

Модуль 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння. Функції декількох змінних.

Змістові модулі. 2.1 Інтегральне числення функцій однієї змінної. 2.2. Диференціальні рівняння. 2.3. Функції декількох змінних.

Модуль 3. . Кратні інтеграли. Криволінійні та поверхневі інтеграли. Числові та функціональні ряди.

Змістові модулі. 3.1 Кратні інтеграли. 3.2.Криволінійні інтеграли. Поверхневі інтеграли. 3.3. Числові та функціональні ряди.

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Цель: формирование базовых математических знаний для обеспечения прилегающих общенаучных и технических дисциплин необходимым математическим аппаратом; овладения основными методами исследования и решения математических задач; приобретения начальных привычек математического исследования прикладных задач.

Предмет: изучение математического аппарата; использование его для построения разнообразных математических моделей исследуемых процессов и явлений

Модуль 1. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Элементы линейной алгебры.

Модули содержания: 1.1. Аналитическая геометрия на плоскости. 1.2. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. 1.3. Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия в пространстве.

Модуль 2. Интегральное исчисление функции одной переменной. Дифференциальные уравнения. Функции нескольких переменных.

Модули содержания: 2.1. Интегральное исчисление функций одной переменной. 2.2. Дифференциальные уравнения. 2.3. Функции нескольких переменных.

Модуль 3. Кратные интегралы. Криволинейные и поверхностные интегралы. Числовые и функциональные ряды.

Модули содержания: 3.1. Кратные интегралы. 3.2. Криволинейные и поверхностные интегралы. 3.3. Числовые и функциональные ряды.

HIGH MATHEMATICS

The purpose: formation at the future specialists in the account and audit of base of mathematical knowledge's for the decision of tasks of economy and management in sphere of their professional activity, skills of analytical thinking and mathematical formulation of applied tasks.

Subject: study of general mathematical properties and laws, their use for the description and research of processes of economy and management.

The module 1. Analytical geometry for plane and space. Introduction to analysis. Differential calculus of the function of one variable quatity. Elements of linear algebra

Modules of the contents: 1.1. Analytical geometry for plane. 1.2. Introduction to analysis. Differential calculus of the function of one variable quatity. 1.3. Elelments of linear and vector algebra. Analytical geometry for space.

The module 2. Integral calculus of the function of one variable quantity.

Differential equations. Functions of some variable quantity. .

Modules of the contents: 2.1. Integral calculus of the function of one variable quantity 2.2. Differential equations. 2.3 Functions of some variable quantity.

The module 3. Divisible integrals. Curvilinear and surface integrals. Numerical and functional rows.

Modules of the contents: 3.1 Divisible integrals. 3.2. Curvilinear integrals.

3.3 Numerical and functional rows.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи за робочими навчальними планами

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Всього, кредитів/ годин	Семестри	Години								Екзамени (семестри)	Заліки (семестри)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр. роб.	КП / КР	РГР		
6.060103 (денна форма)	16,5 594	1, 2, 3	276	138	138	–	318	–	–	–	1, 2, 3	–
6.060103 (заочна форма)	16,5 594	1, 2, 3	42	24	18	–	552	60	–	–	1, 2, 3	-

2.2. Тематичний план дисципліни

З дисципліни „Вища математика” навчальним планом передбачені лекційні, практичні заняття та самостійна робота студентів.

Основний зміст дисципліни розкривається в темах:

Модуль 1. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Елементи лінійної алгебри

(6 Кр. / 216 год.)

ЗМ 1.1. Аналітична геометрія на площині

(1,5 Кр. / 54 год.)

1. Прямокутна система координат

1.1. Декартова прямокутна система координат на площині.

1.2. Відстань між двома точками.

- 1.3. Поділ відрізка у даному відношенні.
- 2. Пряма лінія на площині
 - 2.1. Пряма як лінія першого порядку.
 - 2.2. Основні типи рівняння прямої на площині
 - 2.3. Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої. Типові задачі на пряму лінію.
- 3. Криві другого порядку
 - 3.1. Загальне рівняння лінії другого порядку.
 - 3.2. Канонічні рівняння кола, еліпса, гіперболи та параболи.
 - 3.3. Типові задачі на криві другого порядку.

ЗМ 1.2. Вступ до аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної

(3,0 Кр. / 108 год.)

- 1. Змінні величини і функції
 - 1.1. Множини, операції над множинами. Змінні та сталі величини.
 - 1.2. Поняття функції. Способи подання функції. Складена функція. Обернена функція. Основні елементарні функції та їх графіки.
- 2. Теорія границь
 - 2.1. Нескінченно малі і нескінченно великі змінні величини та їх властивості.
 - 2.2. Границя змінної величини. Властивості границь.
 - 2.3. Перша та друга стандартні границі. Порівняння нескінченно малих. Невизначеності та їх розкриття.
 - 2.4. Неперервність. Властивості неперервних функцій.
- 3. Похідна
 - 3.1. Визначення похідної. Геометричний і фізичний зміст похідної. Дотична і нормаль до графіка функції. Властивості похідної. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних.
 - 3.2. Похідна складеної функції. Похідні неявної та оберненої функцій. Похідна параметрично заданої функції. Правило логарифмічного диференціювання.
 - 3.3. Похідні вищих порядків. Фізичний зміст другої похідної.
- 4. Диференціал
 - 4.1. Диференціал функції. Властивості диференціала. Зв'язок між диференціалом і похідною.
 - 4.2. Диференціали вищих порядків. Інваріантність форми першого диференціала.
- 5. Основні теореми диференціального числення
 - 5.1. Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа.
 - 5.2. Правило Лопіталя розкриття невизначеностей.
 - 5.3. Формула Тейлора
- 6. Застосування похідної.
 - 6.1. Умови зростання та спадання функції.

- 6.2. Необхідні і достатні умови екстремуму функції.
- 6.3. Найменше та найбільше значення функції на відрізку.
- 6.4. Умови опуклості та угнутості графіка функції. Точки перегину.
- 6.5. Асимптоти графіка функції.
- 6.6. Загальна схема дослідження функції.

ЗМ 1.3. Елементи лінійної та векторної алгебри. Аналітична геометрія у просторі

(1,5 Кр. / 54 год.)

- 1. Визначники і їх властивості
 - 1.1. Поняття визначника. Властивості визначників.
 - 1.2. Обчислення визначників різних порядків.
- 2. Матриці та дії над ними
 - 2.1. Поняття матриці. Дії над матрицями. Обернена матриця.
 - 2.2. Обчислення оберненої матриці.
 - 2.3. Еквівалентні перетворення матриць. Ранг матриці.
- 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.
 - 3.1. Однорідна та неоднорідна лінійні алгебраїчні системи рівнянь. Розв'язок системи. Сумісна, несумісна, визначена та невизначена системи.
 - 3.2. Розв'язування квадратних систем за формулами Крамера.
 - 3.3. Матричний запис системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера–Капеллі. Розв'язування квадратних систем за допомогою оберненої матриці.
- 4. Вектори
 - 4.1. Поняття вектора. Умови рівності векторів. Довжина вектора. Розкладання вектора за базисом координатних ортів. Лінійні операції над векторами, заданими своїми координатами.
 - 4.2. Скалярний добуток векторів. Кут між векторами. Умови колінеарності та ортогональності векторів.
 - 4.3. Векторний добуток. Площа трикутника.
 - 4.4. Змішаний добуток трьох векторів. Об'єм піраміди. Умова компланарності трьох векторів.
- 5. Пряма лінія і площина у просторі
 - 5.1. Рівняння площини. Окремі випадки загального рівняння площини.
 - 5.2. Рівняння прямої лінії в просторі.
 - 5.3. Кути: між прямими, між прямою і площиною, між площинами. Умови їх паралельності і перпендикулярності. Відстань від точки до площини. Типові задачі на пряму і площину.

Модуль 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння. Функції декількох змінних

(4,5 Кр. / 162 год.)

ЗМ 2.1. Інтегральне числення функцій однієї змінної

(2,0 Кр. / 66 год.)

1. Невизначений інтеграл
 - 1.1. Первісна функція і невизначений інтеграл.
 - 1.2. Основні властивості невизначеного інтеграла.
 - 1.3. Таблиця основних невизначених інтегралів.
2. Методи інтегрування
 - 2.1. Інтегрування шляхом заміни змінної. Інтегрування частинами.
 - 2.2. Інтегрування раціональних функцій.
 - 2.3. Інтегрування виразів, що містять лінійну ірраціональність.
 - 2.4. Інтегрування тригонометричних виразів.
 - 2.5. Тригонометричні підстановки.
3. Визначений інтеграл.
 - 3.1. Визначений інтеграл як границя інтегральної суми.
 - 3.2. Основні властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона–Лейбніца.
 - 3.3. Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі.
4. Застосування визначеного інтеграла
 - 4.1. Геометричні застосування: площа плоскої фігури; довжина дуги кривої; об'єм тіла обертання; площа поверхні обертання.
 - 4.2. Фізичні застосування визначеного інтеграла.

ЗМ 2.2. Диференціальні рівняння

(1,5 Кр. / 54 год.)

1. Диференціальні рівняння першого порядку
 - 1.1. Поняття про диференціальне рівняння. Порядок рівняння. Загальний і частинний розв'язки та їх геометричний зміст. Задача Коші.
 - 1.2. Рівняння з відокремлюваними змінними.
 - 1.3. Однорідні рівняння першого порядку.
 - 1.4. Лінійні рівняння першого порядку.
2. Диференціальні рівняння другого порядку
 - 2.1. Інтегрування диференціальних рівнянь шляхом зниження їх порядку.
 - 2.2. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Метод Ейлера. Характеристичне рівняння. Побудова загального розв'язку.
 - 2.3. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Структура загального розв'язку. Розв'язування задачі Коші.
 - 2.4. Системи двох лінійних диференціальних рівнянь першого порядку зі сталими коефіцієнтами. Розв'язання цієї системи методом зведення до одного диференціального рівняння другого порядку.

ЗМ 2.3. Функції декількох змінних

(1,0 Кр. / 42 год.)

1. Поверхні другого порядку

1.1. Загальне рівняння поверхні другого порядку. Зображення і дослідження форми поверхонь методом паралельних перерізів. Циліндричні поверхні: круговий циліндр; еліптичний циліндр; гіперболічний циліндр; параболічний циліндр. Конічні поверхні. Конус другого порядку.

1.2. Поверхні обертання. Сфера. Еліпсоїд. Однопорожнинний гіперболоїд. Двопорожнинний гіперболоїд. Еліптичний параболоїд. Гіперболічний параболоїд.

2. Функції декількох змінних

2.1. Поняття функції декількох змінних. Область визначення функції двох змінних. Поверхня як графік функції двох змінних.

2.2. Лінії рівня функції двох змінних. Поверхні рівня функції трьох змінних. Неперервність функції декількох змінних.

3. Диференціювання функцій декількох змінних

3.1. Частинні похідні. Повний диференціал функції декількох змінних, його геометричний зміст. Складені функції та їх диференціювання. Неявні функції та їх диференціювання. Частинні похідні вищих порядків.

3.2. Похідна за напрямком і градієнт. Зв'язок градієнта з поверхнями рівня. Дотична площина і нормальна пряма до поверхні

4. Екстремум функції двох змінних

4.1. Поняття екстремуму функції двох змінних. Необхідні і достатні умови екстремуму функції двох змінних. Стаціонарні точки.

4.2. Дослідження функції двох змінних.

4.3. Найменше та найбільше значення функції двох змінних у замкненій області.

Модуль 3. Подвійні та криволінійні інтеграли. Числові та степеневі ряди. Ряди Фур'є.

(6,0 Кр. / 216 год.)

ЗМ 3.1. Подвійний інтеграл і його застосування

(2,0 Кр. / 70 год.)

1. Подвійний інтеграл

1.1. Задача про об'єм циліндричного тіла. Інтегральна сума функції двох змінних. Подвійний інтеграл і його властивості.

1.2. Обчислення подвійного інтеграла шляхом зведення до повторного інтеграла. Зміна порядку інтегрування в повторному інтегралі. Подвійний інтеграл у полярній системі координат

2. Застосування подвійних інтегралів

2.1. Обчислення площі поверхні та об'єму за допомогою

подвійного інтеграла.

2.2. Обчислення маси, статичних моментів, координат центра мас та моментів інерції плоскої матеріальної фігури.

ЗМ 3.2. Криволінійні інтеграли і його застосування

1. Криволінійний інтеграл (2,0 Кр/ 70 год.)

1.1 Криволінійний інтеграл першого роду. Криволінійний інтеграл в полярній, явній та параметричній системі координат.

1.2 Криволінійний інтеграл другого роду. Параметричне та явне представлення кривої інтегрування.

1.3 Формула Гріна. Незалежність криволінійного інтегралу другого роду від шляху інтегрування.

2. Застосування криволінійного інтегралу.

2.1 Застосування криволінійного інтегралу першого роду до обчислення довжини кривої, площі циліндричної поверхні, маси кривої, статистичного моменту та моменту інерції.

2.2 Застосування криволінійного інтегралу другого роду до обчислення площі плоскої фігури та роботи змінної сили.

ЗМ 3.3. Числові та степеневі ряди. Ряди Фур'є

(2,0 Кр. / 76 год.)

1. Знакододатні числові ряди

1.1. Числовий ряд, члени ряду, частинні суми. Збіжність і розбіжність ряду. Сума ряду. Залишок ряду.

1.2. Необхідна ознака збіжності та достатня ознака розбіжності.

1.3. Еталонні ряди: нескінченна геометрична прогресія та узагальнений гармонічний ряд. Найпростіші властивості числових рядів.

1.4. Достатні ознаки збіжності знакододатніх числових рядів: основна ознака порівняння; гранична ознака порівняння; ознака Даламбера; радикальна та інтегральна ознаки Коші.

2. Знакозмінні ряди

2.1. Ознака Лейбниця.

2.2. Абсолютна і умовна збіжність.

3. Степеневі ряди

3.1. Інтервал і радіус збіжності степеневих рядів.

3.2. Область збіжності степеневих рядів.

3.3. Основні властивості степеневих рядів.

4. Розкладання функцій в степеневі ряди

4.1. Ряди Тейлора і Маклорена.

- 4.2. Розкладання функцій в степеневі ряди.
 4.3. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.
 5 Ряди Фур'є.
 5.1 Періодичні функції та процеси. Тригонометричний ряд Фур'є.
 5.2 Розкладання в ряд Фур'є 2π -періодичних функцій.
 5.3 Розкладання в ряд Фур'є парних і непарних функцій та функцій довільного періоду. Представлення неперіодичної функції рядом Фур'є.

2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента

Денна форма навчання

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредитів / годин	Форми навчальної роботи, години			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1	6,0 / 216	54	54	—	108
ЗМ 1.1	1,5 / 54	12	12	—	30
ЗМ 1.2	3,0 / 108	30	30	—	48
ЗМ 1.3	1,5 / 54	12	12	—	30
Модуль 2	4,5 / 162	48	48	—	66
ЗМ 2.1	2,0 / 66	20	20	—	26
ЗМ 2.2	1,5 / 54	16	16	—	22
ЗМ 2.3	1,0 / 42	12	12	—	18
Модуль 3	6,0 / 216	36	36	—	144
ЗМ 3.1	2,0 / 70	12	12	—	46
ЗМ 3.2	2,0 / 70	12	12	—	46
ЗМ 3.3	2,0 / 76	12	12	—	52

Заочна форма навчання

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредитів / годин	Форми навчальної роботи, години			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1	6,0 / 216	8	6	—	202
ЗМ 1.1	1,5 / 54	2	2	—	50
ЗМ 1.2	3,0 / 108	4	2	—	102
ЗМ 1.3	1,5 / 54	2	2	—	50
Модуль 2	4,5 / 162	8	6	—	148
ЗМ 2.1	2,0 / 66	4	2	—	60
ЗМ 2.2	1,5 / 54	2	2	—	50
ЗМ 2.3	1,0 / 42	2	2	—	38
Модуль 3	6,0 / 216	8	6	—	202
ЗМ 3.1	2,0 / 70	2	2	—	66
ЗМ 3.2	2,0 / 70	2	2	—	66
ЗМ 3.3	2,0 / 76	4	2	—	70

2.4. Розподіл часу лекційного курсу

Денна форма навчання

№ п/п	Зміст	Кількість годин
1	2	3
Модуль 1. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Елементи лінійної алгебри		
ЗМ 1.1. Аналітична геометрія на площині		
1	Декартова (прямокутна) система координат на площині. Відстань між двома точками. Поділ відрізка у заданому відношенні. Пряма лінія на площині. Основні типи рівняння прямої	2
2	Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої.	2
3	Типові задачі на пряму лінію.	2

Продовження табл.

1	2	3
4	Загальне рівняння лінії другого порядку. Рівняння кола із заданим центром і радіусом. Канонічне рівняння еліпса.	2
5	Канонічні рівняння гіперболи та параболи.	2
6	Типові задачі на лінії другого порядку.	2
ЗМ 1.2. Вступ до аналізу. Диференційне числення функцій однієї змінної.		
7	Множини, операції над множинами. Змінні та сталі величини. Поняття функції. Способи подання функції. Складена функція. Обернена функція. Основні елементарні функції та їх графіки	2
8	Нескінченно малі і нескінченно великі змінні величини та їх властивості. Границя змінної величини. Властивості границь.	2
9	Перша та друга стандартні границі. Порівняння нескінченно малих. Еквівалентні нескінченно малі. Невизначеності та їх розкриття	2
10	Неперервність. Властивості неперервних функцій. Поняття похідної. Геометричний зміст похідної. Дотична і нормаль до графіка функції. Фізичний зміст похідної. Властивості похідної	2
11	Основні правила диференціювання. Таблиця похідних.	2
12	Похідна складеної функції. Похідні неявної та оберненої функцій.	2
13	Похідна параметрично заданої функції. Правило логарифмічного диференціювання.	2
14	Типові задачі диференціювання.	2
15	Похідні вищих порядків. Фізичний зміст другої похідної. Диференціал функції. Властивості диференціала. Зв'язок між диференціалом і похідною. Диференціали вищих порядків. Інваріантність форми першого диференціала	2
16	Основні теореми диференціального числення: Ферма, Ролля, Лагранжа.	2
17	Правило Лопітала розкриття невизначеностей.	2
18	Типові задачі на правило Лопітала.	2

Продовження табл.

1	2	3
19	Умови зростання та спадання функції. Необхідні та достатні умови екстремуму функції. Найменше та найбільше значення функції на відрізку.	2
20	Умови опуклості та угнутості графіка функції та наявності перегину. Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження функції.	2
21	Дослідження функцій.	2
ЗМ 1.3. Елементи лінійної та векторної алгебри. Аналітична геометрія у просторі		
22	Поняття визначника. Правило обчислення визначника. Властивості визначників. Обчислення визначників різних порядків. Означення системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Однорідна та неоднорідна системи. Розв'язок системи. Сумісна, несумісна, визначена та невизначена системи. Розв'язування квадратних систем за формулами Крамера	2
23	Поняття матриці. Дії над матрицями. Еквівалентні перетворення матриць. Ранг матриці. Обчислення оберненої матриці. Матричний запис системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера–Капеллі. Розв'язування квадратних систем за допомогою оберненої матриці.	2
24	Рішення систем лінійних рівнянь за допомогою методу Гауса. Системи лінійних однорідних рівнянь.	2
25	Скалярні та векторні величини. Лінійні операції над векторами. Розкладання вектора за базисом координатних ортів. Лінійні операції над векторами, заданими своїми координатами. Скалярний добуток векторів. Векторний добуток. Змішаний добуток трьох векторів. Геометричні застосування добутоків векторів	2
26	Рівняння площини у просторі. Окремі випадки загального рівняння площини. Основні типи рівняння прямої лінії в просторі.	2
27	Кути між прямими і площинами. Умови паралельності і перпендикулярності. Відстань від точки до площини. Типові задачі на пряму і площину	2
Модуль 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння. Функції декількох змінних		

Продовження табл.

1	2	3
ЗМ 2.1. Інтегральне числення функцій однієї змінної		
28	Первісна функція і невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування	2
29	Заміна змінної у невизначеному інтегралі; інтегрування частинами.	2
30	Інтегрування найпростіших раціональних функцій	2
31	Інтегрування найпростіших виразів, що містять лінійну ірраціональність	2
32	Інтегрування найпростіших тригонометричних виразів. Тригонометричні підстановки	2
33	Типові задачі інтегрування невизначеного інтегралу.	2
34	Визначений інтеграл як границя інтегральної суми. Основні властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона–Лейбніца. Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі	2
35	Типові задачі інтегрування визначеного інтегралу.	2
36	Геометричні застосування визначеного інтеграла: площа плоскої фігури; довжина дуги кривої.	2
37	Визначення об'єму та поверхні тіла обертання за допомогою визначеного інтеграла.	2
ЗМ 2.2. Диференціальні рівняння		
38	Поняття про диференціальне рівняння. Порядок рівняння. Загальний і частинний розв'язки та їх геометричний зміст. Задача Коші	2
39	Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння першого порядку.	2
40	Лінійні рівняння першого порядку	2
41	Диференціальні рівняння вищих порядків	2

Продовження табл.

1	2	3
42	Типові задачі диференційних рівнянь	2
43	Однорідні лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Структура загального розв'язку	2
44	Неоднорідні лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Структура загального розв'язку	2
45	Розв'язування задачі Коші	2
ЗМ 2.3. Функції декількох змінних		
46	Поверхні другого порядку: циліндричні; конічні; сфера; еліпсоїд; однопорожнинний гіперболоїд; двопорожнинний гіперболоїд; еліптичний параболоїд; гіперболічний параболоїд	2
47	Поняття функції декількох змінних. Область визначення функції двох змінних. Поверхня як графік функції двох змінних. Лінії рівня функції двох змінних. Частинні похідні. Повний диференціал функції декількох змінних, його геометричний зміст.	2
48	Складені функції та їх диференціювання. Неявні функції та їх диференціювання. Частинні похідні вищих порядків	2
49	Похідна за напрямком і градієнт. Зв'язок градієнта з поверхнями рівня. Дотична площина і нормальна пряма до поверхні	2
50	Необхідні умови екстремуму функції двох змінних. Стационарні точки. Достатні умови екстремуму функції двох змінних. Найменше та найбільше значення функції двох змінних у замкненій області	2
51	Типові задачі функцій декількох змінних.	2
Модуль 3. Подвійні та криволінійні інтеграли. Числові та степеневі ряди. Ряди Фур'є		
ЗМ 3.1. Подвійні інтеграли		
52	Задача про об'єм циліндричного тіла. Інтегральна сума функції двох змінних по плоскій області, її геометричний зміст. Подвійний інтеграл і його властивості	2

Продовження табл.

1	2	3
53	Обчислення подвійного інтеграла шляхом зведення до повторного двократного інтеграла. Зміна порядку інтегрування в подвійному інтегралі. Подвійний інтеграл у полярній системі координат	2
54	Обчислення площі плоскої фігури; площі поверхні та об'єму тіла	2
55	Обчислення координат центра мас; статичних моментів та моментів інерції плоскої фігури змінної густини	2
ЗМ 3.2. Криволінійні інтеграли		
56	Криволінійний інтеграл першого роду. Обчислення криволінійного інтегралу першого роду по плоскій кривій.	2
57	Застосування криволінійного інтегралу першого роду	2
58	Криволінійний інтеграл другого роду. Обчислення криволінійного інтегралу другого роду. Інтеграл по замкнутому контуру.	2
59	Формула Гріна. Умова незалежності від лінії інтегрування. Інтегрування повних диференціалів. Первісна функції.	2
60	Застосування криволінійного інтегралу у задачах механіки та термодинаміки.	2
ЗМ 3.3 Числові та степеневі ряди. Ряди Фур'є		
61	Числовий ряд, члени ряду, частинні суми. Збіжність і розбіжність ряду. Сума ряду. Залишок ряду. Необхідна ознака збіжності та достатня ознака розбіжності. Властивості дій з рядами. Еталонні ряди: ряд геометричної прогресії та узагальнений гармонічний ряд	2
62	Достатні ознаки збіжності рядів з додатними членами. Основна ознака порівняння. Гранична ознака порівняння. Ознака Даламбера. Радикальна і інтегральна ознаки Коші	2
63	Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжність	2
64	Інтервал і радіус збіжності степеневих рядів. Область збіжності степеневих рядів. Основні властивості степеневих рядів	2

Продовження табл.

1	2	3
65	Ряди Тейлора і Маклорена. Розкладання функцій в степеневі ряди. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень значень функцій, визначених інтегралів	2
66	Гармонічні коливання. Тригонометричні ряди.	2
67	Ряди Фур'є.	2
68	Розкладання в ряд Фур'є парних та непарних функцій.	2
69	Ряд Фур'є у довільному інтервалі.	2

Заочна форма навчання

№ п/п	Зміст	Кількість годин
1	2	3
Модуль 1. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Елементи лінійної алгебри		
1	Декартова (прямокутна) система координат на площині. Відстань між двома точками. Пряма лінія на площині. Основні типи рівняння прямої. Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої. Загальне рівняння лінії другого порядку.	2
2	Поняття функції. Нескінченно малі і нескінченно великі змінні величини та їх властивості. Границя змінної величини. Властивості границь. Перша та друга стандартні границі.	2
3	Поняття похідної. Властивості похідної. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних. Похідна складеної функції. Правило Лопіталя розкриття невизначеностей.	2
4	Поняття визначника. Правило обчислення визначника. Поняття матриці. Дії над матрицями Розв'язування квадратних систем за формулами Крамера. Розв'язування квадратних систем за допомогою оберненої	2
Модуль 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння. Функції декількох змінних		

Продовження табл.

1	2	3
5	Первісна функція і невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів. Заміна змінної у невизначеному інтегралі; інтегрування частинами. Інтегрування найпростіших тригонометричних виразів.	2
6	Визначений інтеграл як границя інтегральної суми. Основні властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона–Лейбніца. Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі.	2
7	Поняття про диференціальне рівняння. Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння першого порядку. Однорідні лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Структура загального розв'язку.	2
8	Поняття функції декількох змінних. Область визначення функції двох змінних. Частинні похідні. Повний диференціал функції декількох змінних, його геометричний зміст. Складені функції та їх диференціювання. Неявні функції та їх диференціювання. Частинні похідні вищих порядків.	2
Модуль 3. Подвійні інтеграли. Криволінійні інтеграли. Числові та степеневі ряди. Ряди Фур'є		
9	Інтегральна сума функції двох змінних по плоскій області, її геометричний зміст. Подвійний інтеграл і його властивості. Обчислення подвійного інтеграла шляхом зведення до повторного двократного інтеграла. Зміна порядку інтегрування в подвійному інтегралі. Подвійний інтеграл у полярній системі координат.	2
10	Обчислення площі плоскої фігури; площі поверхні та об'єму тіла. Обчислення координат центра мас; статичних моментів та моментів інерції плоскої фігури змінної густини	2
11	Числовий ряд, члени ряду, частинні суми. Основна ознака порівняння. Ознака Даламбера. Радикальна і інтегральна ознаки Коші.	2
12	Інтервал і радіус збіжності степеневому ряду. Область збіжності степеневому ряду. Основні властивості степеневих рядів. Розкладання функцій в степеневі ряди.	2

2.5. Розподіл часу практичних занять

Денна форма навчання

№ п/п	Зміст	Кількість годин
1	2	3
Модуль 1. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Елементи лінійної алгебри		
ЗМ 1.1. Аналітична геометрія на площині		
1	Декартова прямокутна система координат на площині. Відстань між двома точками. Поділ відрізка у даному відношенні. Рівняння прямої на площині. РІЗ №1 “Аналітична геометрія на площині”	2
2	Кут між двома прямими. Умова паралельності та ортогональності прямих. Висота, медіана та бісектриса трикутника.	2
3	Типові задачі на пряму лінію.	2
4	Криві другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола.	2
5	Типові задачі на лінії другого порядку	2
6	КР №1 “Аналітична геометрія на площині”	2
ЗМ 1.2. Вступ до аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної		
7	Поняття функції. Область визначення та область значень. Класифікація функцій	2
8	Основні елементарні функції та їх графіки. РІЗ №2 “Границя”	2
9	Границя змінної величини. Обчислення границь	2
10	Перша та друга стандартні границі. Невизначеності та їх розкриття. Неперервність	2
11	КР №2 “Границя”	2
12	Похідна явно заданої функції.	2
13	Похідна неявно, параметрично заданої функції. Дотична і нормаль	2
14	Логарифмічне диференціювання.	2

Продовження табл.

1	2	3
15	Диференціал. Похідні та диференціали вищих порядків. Т №1 “Техніка диференціювання”	2
16	Розкриття за правилом Лопіталя невизначеностей типів : $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, \infty - \infty $	2
17	Розкриття за правилом Лопіталя невизначеностей типів: $ 0 \cdot \infty , 1^\infty , 0^\infty , \infty^0 $ і т.д.	2
18	Найменше та найбільше значення функції на відрізку. Екстремум функції.	2
19	Умови опуклості та угнутості функції. Асимптоти функції.	2
20	Загальна схема дослідження функції	2
21	КР №3 “Застосування похідної”	2
ЗМ 1.3. Елементи лінійної та векторної алгебри. Аналітична геометрія у просторі.		
22	Визначники та їх властивості. Обчислення визначників різних порядків. Розв’язування квадратних систем за формулами Крамера. РІЗ №3 “Елементи лінійної та векторної алгебри.”	2
23	Матриці. Дії над матрицями. Обчислення оберненої матриці. Т №2 “Матриці та визначники”. Розв’язування квадратних систем за допомогою оберненої матриці.	2
24	Рішення квадратних систем за допомогою метода Гауса. Однорідні системи лінійних рівнянь. КР №4 “Лінійні системи ”	2
25	Вектори. Лінійні операції над векторами. Скалярний і векторний добутки двох векторів. Умови колінеарності та ортогональності двох векторів. Змішаний добуток трьох векторів. Умова компланарності трьох векторів. Геометричні застосування добутків векторів	2
26	Основні типи рівнянь площини і прямої лінії у просторі. Кути між прямими і площинами. Умови їх паралельності і перпендикулярності. Відстань від точки до площини	2

Продовження табл.

1	2	3
27	КР № 5 „Вектори і типові задачі на пряму і площину”	2
Модуль 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння.		
ЗМ 2.1. Інтегральне числення функцій однієї змінної		
28	Первісна функція і невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтеграла. Безпосереднє інтегрування. РІЗ №4 ”Інтеграл і його застосування”	2
29	Заміна змінної; інтегрування частинами.	2
30	Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування виразів, що містять лінійну ірраціональність.	2
31	Інтегрування тригонометричних виразів.	2
32	Тригонометричні підстановки. Т №3 “Невизначений інтеграл”	
33	КР №6 “Методи обчислення невизначеного інтеграла”	2
34	Визначений інтеграл. Формула Ньютона–Лейбніця.	2
35	Геометричні застосування визначеного інтеграла: площа плоскої фігури; довжина дуги плоскої кривої	2
36	Об’єм тіла обертання та площа поверхні обертання.	2
37	КР №7 “Визначений інтеграл та його застосування”	2
ЗМ 2.2. Диференціальні рівняння.		
38	Поняття про диференціальні рівняння. Порядок рівняння. Загальний і частинний розв’язки. Задача Коші. РІЗ №5 ”Диференціальні рівняння”	2
39	Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння першого порядку.	2
40	Лінійні рівняння першого порядку. Т №4 “Загальні поняття про диференціальні рівняння”	2
41	Диференційні рівняння вищих порядків	2

Продовження табл.

1	2	3
42	Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Характеристичне рівняння. Побудова загального розв'язку	2
43	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Відшукування частинного розв'язку, що відповідає функції, розташованої у рівнянні праворуч	2
44	Розв'язування задачі Коші для лінійного неоднорідного диференціального рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами	2
45	КР №8 “Диференціальні рівняння”	2
ЗМ 2.3. Функції декількох змінних.		
46	Циліндричні поверхні. Конічні поверхні. Поверхні обертання. Поверхні другого порядку. Зображення і дослідження форми поверхонь паралельних перерізів. РІЗ №6 “Функції декількох змінних”	2
47	Область визначення функції двох змінних. Частинні похідні. Повний диференціал. Складені функції та їх диференціювання.	2
48	Неявні функції та їх диференціювання. Частинні похідні вищих порядків. Дотична площина і нормальна пряма до поверхні.	2
49	Скалярне поле. Похідна за напрямком і градієнт	2
50	Необхідні умови екстремуму функції двох змінних. Стационарні точки. Достатні умови екстремуму функції двох змінних. Найменше та найбільше значення функції двох змінних у замкненій області	2
51	КР №9 “Похідна за напрямком і градієнт. Дотична площина і нормаль до поверхні. Екстремум функції. Найменше та найбільше значення функції у замкненій області”	2
Модуль 3. Подвійний інтеграл. Криволінійний інтеграл. Числові та степеневі ряди.		
ЗМ 3.1. Кратні інтеграли		
52	Обчислення подвійного інтегралу шляхом зведення його до повторного двократного інтегралу. РІЗ №7 “Подвійний інтеграл”.	2

Продовження табл.

1	2	3
53	Зміна порядку інтегрування в подвійному інтегралі. Подвійний інтеграл у полярній системі координат.	2
54	Застосування подвійних інтегралів в задачах геометрії.	2
55	Застосування подвійних інтегралів в задачах механіки.	2
56	КР №11 “Подвійний інтеграл та його застосування”	2
ЗМ 3.2 Криволінійні інтеграли		
57	Криволінійний інтеграл першого роду та його обчислення.	2
58	Застосування криволінійного інтегралу першого роду.	2
59	Криволінійний інтеграл другого роду. Застосування криволінійного інтегралу другого роду.	2
60	Формула Гріна. Умова незалежності від лінії інтегрування. Інтегрування повних диференціалів. Первісна функції.	2
61	КР №12 “Криволінійний інтеграл та його застосування”	
ЗМ 3.3. Числові ряди та степеневі ряди. Ряди Фур'є		
62	Числовий ряд з додатними членами, частинні суми. Збіжність і розбіжність ряду. Сума ряду. Необхідна ознака збіжності та достатня ознака розбіжності. Еталонні ряди: нескінченна геометрична прогресія та узагальнений гармонічний ряд. РІЗ №8 “Числові ряди”	2
63	Достатні ознаки збіжності рядів з додатними членами: основна ознака порівняння; гранична ознака порівняння. Ознака Даламбера; радикальна та інтегральна ознаки	2
64	Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніця. Абсолютна і умовна збіжність	2
65	КР №13 “Ознаки збіжності числових рядів”	2
66	Інтервал і радіус збіжності степеневих рядів. Область збіжності степеневих рядів. Основні властивості степеневих рядів. РІЗ №9 “Степеневі ряди”	2
67	Розкладання функцій в степеневі ряди Тейлора і Маклорена. Застосування степеневих рядів.	2
68	Ряди Фур'є. Розкладання функції у ряд Фур'є. Розкладання парної та непарної функції у ряд Фур'є.	2
69	КР №14 “Степеневі ряди та ряди Фур'є”	2

Заочна форма навчання

№ п/п	Зміст	Кількість годин
Модуль 1. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Елементи лінійної алгебри		
1	Відстань між двома точками. Рівняння прямої на площині. Кут між двома прямими. Умова паралельності та ортогональності прямих. Типові задачі на пряму лінію.	2
2	Похідна явно заданої функції. Логарифмічне диференціювання. Розкриття за правилом Лопіталя невизначеностей.	2
3	Обчислення визначників. Матриці. Дії над матрицями. Обчислення оберненої матриці. Розв'язування квадратних систем за формулами Крамера. Розв'язування квадратних систем за допомогою оберненої матриці.	2
Модуль 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння.		
4	Заміна змінної; інтегрування частинами. Інтегрування раціональних функцій. Визначений інтеграл. Формула Ньютона–Лейбніця.	2
5	Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння першого порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Характеристичне рівняння. Побудова загального розв'язку	2
6	Частинні похідні. Повний диференціал. Складені функції та їх диференціювання. Частинні похідні вищих порядків.	2
Модуль 3. Подвійний інтеграл. Числові та степеневі ряди.		
7	Обчислення подвійного інтегралу шляхом зведення його до повторного двократного інтегралу. Зміна порядку інтегрування в подвійному інтегралі. Застосування подвійних інтегралів в задачах геометрії. Застосування подвійних інтегралів в задачах фізики	2
8	Криволінійний інтеграл. Обчислення криволінійного інтегралу першого та другого роду.	2
9	Числовий ряд з додатними членами. Необхідна ознака збіжності та достатня ознака розбіжності. Ознака Даламбера; радикальна та інтегральна ознаки Коші. Інтервал і радіус збіжності степеневих рядів. Область збіжності степеневих рядів. Розкладання елементарних функцій в степеневі ряди.	2

2.6. Індивідуальні завдання

Не передбачені (денна форма навчання).

Одна контрольна робота за семестр (заочна форма навчання).

Контрольна робота складається з 10 завдань, які охоплюють усі теми модулю.

Співбесіда за результатами контрольної роботи є допуском до екзамену.

2.7. Самостійна навчальна робота студента

2.7.1. Аудиторна самостійна навчальна робота студента

Не передбачена

2.7.2. Позааудиторна самостійна навчальна робота студента Денна форма навчання

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, годин	Форми самостійної роботи, години			
		Опр-ня навчальної літ-ри	Вик-ня поточних дом. завд.	Вик-ня РІЗ, підг-вка до КР, Т, КЛ, ісп.	Інші
Модуль 1	108	31	35	35	7
ЗМ 1.1	30	8	10	10	2
ЗМ 1.2	48	15	15	15	3
ЗМ 1.3	30	8	10	10	2
Модуль 2	66	34	38	38	6
ЗМ 2.1	26	5	8	8	4
ЗМ 2.2	22	4	7	8	2
ЗМ 2.3	18	3	6	6	3
Модуль 3	144	42	48	54	6
ЗМ 3.1	48	14	16	16	2
ЗМ 3.2	48	14	16	16	2
ЗМ 3.3	48	14	16	16	2

Заочна форма навчання

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, годин	Форми самостійної роботи, години			
		Опр-ня навчальної літ-ри	Вик-ня контр-ної роботи	Підготовка до заліку та іспиту	Інші
Модуль 1	202	160	20	15	7
ЗМ 1.1	50	38	5	5	2
ЗМ 1.2	102	84	10	5	3
ЗМ 1.3	50	38	5	5	2
Модуль 2	148	107	20	15	6
ЗМ 2.1	60	45	8	5	2
ЗМ 2.2	50	36	7	5	2
ЗМ 2.3	38	26	5	5	2
Модуль 3	202	160	20	15	7
ЗМ 3.1	66	53	6	5	2
ЗМ 3.2	66	53	6	5	2
ЗМ 3.3	70	54	8	5	3

3. Засоби контролю та структура залікового кредиту Денна форма навчання

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи тощо)	Розподіл балів, %
МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 1.1: КР №1, РІЗ №1	10
ЗМ 1.2: Т №1, КР №2, КР №3, РІЗ №2	25
ЗМ 1.3: Т №2, КР №4, КР №5, РІЗ №3	25
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1: Екзамен	40
Всього за модулем 1	100%
МОДУЛЬ 2. Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 2.1: Т №3, КР №6, КР №7, РІЗ №4	25
ЗМ 2.2: Т №4, КР №8, РІЗ №5	20
ЗМ 2.3: КР №9, РІЗ №6, КР №10	15
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 2: Екзамен	40
Всього за модулем 2	100%
МОДУЛЬ 3. Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 3.1: КР №11, РІЗ №7	30
ЗМ 3.2: КР №12, РІЗ №8	15
ЗМ 3.3: КР №13, РІЗ №9 КР №14	15
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 3: Екзамен	40
Всього за модулем 3	100%

Заочна форма навчання

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи тощо)
МОДУЛЬ 1.
Контрольна робота №1.
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1: екзамен
МОДУЛЬ 2.
Контрольна робота №2.
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 2: екзамен
МОДУЛЬ 3.
Контрольна робота №3.
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 3: екзамен

Примітки:

а) Основні бали: 1. Тест Т – 5%; 2. Контрольна робота КР – 10% ;
3. Рейтингове індивідуальне завдання РІЗ – 5%; 4. Екзамен – 40%.

б) Додаткові призові бали: 1. Активність роботи на аудиторних заняттях – 10% за модуль (5%+5%); 2. Регулярність і успішність виконання поточних домашніх завдань – 10% за модуль (5%+5%); 3. Ведення конспектів лекцій і робочих зошитів для практичних занять – 5% за модуль; 4. Підготовка реферату, доповіді чи мультимедійних ілюстративних матеріалів тощо – 20% за кожний вид роботи.

в) Додаткові штрафні бали: 1. Пропуски (без поважних причин, підтверджених документами) аудиторних занять – -1% за кожну пропущену годину; 2. Порушення навчальної дисципліни (підтверджене рапортом викладача) на аудиторних заняттях – -1% за кожне порушення.

Критерії оцінювання		
Кількість балів	Оцінка	Градація за шкалою ECTS
91-100	Відмінно	A
81-90	Добре	B
71-80		C
61-70	Задовільно	D
51-60		E
26-50	Незадовільно (потрібна додаткова робота і повторне складання іспиту)	FX
0-25	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

4. Інформаційно-методичне забезпечення

Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де заст-ся
4.1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)	
1. Бермант А.Ф., Араманович И.Г. Краткий курс математического анализа. – СПб.: Лань, 2003. – 736 с.	1.2-1.6
2. Валєєв К.Г., Джалладова І.А. Вища математика: У 2 ч. Ч.1. – К.: КНЕУ, 2001. – 546 с. Ч.2. – К.: КНЕУ, 2002. – 451 с.	1.1-1.6
3. Вища математика. Основні означення, приклади, задачі. У 2 кн / За ред. Г.Л. Кулініча. – К.: Либідь, 2003. Кн.1. Основні розділи. – 400 с. Кн.2. Спеціальні розділи. – 368 с.	1.1-1.6
4. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. В 2 т. – М.: Наука, 1985.	1.2-1.6
5. Станішевський С.О. Вища математика.– Харків: ХНАМГ, 2005.–270 с.	1.1-1.6
6. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии. – М.: Наука, 1975. – 272 с.	1.2,
7. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М. Наука, 1985. – 383 с.	1.2-1.6
8. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии. – М.: Наука, 1968. – 336 с.	1.2,
9. Колосов А.І., Якунін А.В., Наземцева Л.В. Збірник тестових завдань з вищої математики. Частина перша. – Харків: ХНАМГ, 2006. – 144 с.	1.1-1.6
4.2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)	
1. Башарин Г.П. Начала финансовой математики. – М.: Финансы и статистика, 1997. – 160 с.	
2. Крушевский А.В. Справочник по экономико-математическим моделям и методам. – К.: Техника, 1982. – 208 с.	
3. Лубенська Т.В., Чупаха Л.Д. Вища математика в таблицях: Довідник. – К.: МАУП, 1999. – 88 с.	
4. Справочник по математике для экономистов / Под ред. В.И. Ермакова. – М.: Высш. шк., 1987. – 336 с.	
5. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. – М.: Физматлит, 1995. – 872 с.	
6. Пастушенко С.М., Підченко Ю.П. Вища математика: Довідник. – К.: Діал, 2003. – 461 с.	

7. Высшая математика на базе Mathcad / А.А. Черняк, Ж.А. Черняк, Ю.А. Доманова. – СПб.: БХВ–Петербург, 2004. – 593 с.	
8. Жильцов О.Б., Торбін Г.М. Вища математика з елементами інформаційних технологій. – К.: МАУП, 2002. – 408 с.	
9. Міхайленко В.М., Федоренко Н.Д. Збірник прикладних задач з вищої математики. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2004. – 121 с.	
10. http://elibrary.ru/ - Научная электронная библиотека.	
11. http://www.scientific-library.net - Электронная библиотека научно-технической литературы	
12. http://www.allbest.ru/ - Бесплатные электронные библиотеки: математика	
13. http://www.exponenta.ru/ - Образовательный математический сайт: задачи с решениями, справочник по математике,	
14. http://www.allmath.ru/ - Электронные материалы по математике.	
15. http://www.mathhelp.spb.ru/ - Материалы по высшей математике в помощь студентам	
16. http://mathem.h1.ru/ - Математика On- Line: справочная информация по математическим дисциплинам	
17. http://www.mccme.ru/free-books/ - Сайт свободно распространяемых изданий, а также записки лекций, сборники задач,	
18. http://virlib.eunnet.net/win/mm.html - Виртуальная библиотека EUNet (учебники и учебно-методические пособия)	
19. http://www.users.kaluga.ru/math/ - Справочник по компьютерной математике и т.п.	
20. http://matema.narod.ru/ - Электронный справочник по математике: материалы по линейной алгебре и аналитической	
21. http://fm.web39.net/ - Физико-математический факультет Калининградского ГУ: учебные материалы по математике, фи-	
22. http://www.baumanka.ru/ - Факультет энергомашиностроения МГТУ им. Н.Э.Баумана: лекции, типовые задания, ла-	
23. http://mschool.kubsu.ru/ingtr/ - Электронные материалы по высшей математике (Кубанский ГУ).	
24. http://karataev.nm.ru/solvers - On-line решатели типовых задач: решение системы линейных алгебраических уравнений,	
25. http://www.math.rsu.ru/mexmat/ma/nalb/ekonom/metod1/metod1.zip - Налбандян Ю.С., Спинко Л.И.. Руководство к решению	
26. http://alexlarin.narod.ru/ - Сайт преподавателя РГОТУПС Ларина А.А. Лекции по высшей математике, тестирующие	

27. http://www.nature.ru/db/msg.html?mid=1151602&s= - курс лекцій І.М. Гельфанда по лінійній алгебрі.	
28. http://www.limm.mgimo.ru/LIMM/Lectons/SemI.asp - Лекції по математикі (лінійна алгебра, математичний аналіз).	
29. http://www.nsu.ru/icen/grants/hialg/ - Електронний курс лекцій "Вища алгебра".	
30. http://matsievsky.newmail.ru/matcult.htm - Учебное пособие для гуманитариев: Мациевский С.В. "Математическая куль-	
31. http://www.ispu.ru/library/math/sem1/index.htm - Інтерактивний комп'ютерний учебник: Пяртли А.С., Калугина Т.Ф.	
32. http://www.ispu.ru/library/math/sem2/index.htm - Інтерактивний комп'ютерний учебник: Пяртли А.С., Калугина Т.Ф.	
4.3. Методичне забезпечення	
(реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів	
1. Печеніжський Ю.Є., Станішевський С.О., Данілевський М.П., Колосов А.І. Індивідуальні завдання з вищої математики. Частина 1. – Х.: ХДАМГ, 2007.	1.1-1.3, 2.1, 2.3
2. Печеніжський Ю.Є., Станішевський С.О., Данілевський М.П., Колосов А.І. Індивідуальні завдання з вищої математики. Частина 2. – Х.: ХДАМГ, 2007.	1.4
3. Печеніжський Ю.Є., Станішевський С.О., Данилевський М.П., Кадець М.Й. Індивідуальні завдання з вищої математики. Частина 3. – Х.: ХДАМГ, 2007.	2.2-2.4
4. Печеніжський Ю.Є., Станішевський С.О., Данилевський М.П., Кадець М.Й. Індивідуальні завдання з вищої математики. Частина 4. – Х.: ХДАМГ, 2007.	2.2-2.4
5. Печенежский Ю.Е., Станишевский С.А. Пособие для решения задач по высшей математике. – Х.: ХДАМГ, 1997.	1.1-2.4
6. Методичні вказівки та контрольні завдання з вищої математики (для студентів заочної форми навчання усіх спеціальностей). Частина перша / Колосов А.І., Станішевський С.О., Тихонович О.Ю. – Х.: ХДАМГ, 2001.	
7. Методичні вказівки та контрольні завдання з вищої математики (для студентів заочної форми навчання усіх спеціальностей). Частина друга / Колосов А.І., Станішевський С.О., Тихонович О.Ю. – Х.: ХДАМГ, 2001.	

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика» (для студентів 1,2 курсів денної та заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.060103 “Гідротехніка (Водні ресурси)”, спеціальності “Водопостачання та водовідведення”

Укладач: Лариса Петрівна Вороновська

Відповідальний за випуск: А.І.Колосов

Комп’ютерний набір: Л.П.Вороновська

План 2009, поз.170Р

Підп. до друку 03.10.2009	Формат 60x84 1 /16	Папір офісний
Друк на ризографі.	Умовн.-друк. арк.1,7.	Обл.-вид. арк.2,0
Замовл № 4614	Тираж 10 прим.	

61002, Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12

Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ
61002, Харків, вул. Революції, 12