

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

О.В. Бораковський

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

(для студентів 1, 2 курсу денної та заочної форм навчання за напрямом
підготовки 6.040106 – “Екологія, охорона навколишнього середовища та
збалансоване природокористування (ЕОНС)”)

Харків – ХНАМГ – 2009

Програма та робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика» (для студентів 1,2 курсу денної та заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.040106 – “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування (ЕОНС)”). / Укл.: Бораковський О.В. – Харків: ХНАМГ, 2009. – 35 с.

Укладач: О.В.Бораковський

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу та узгоджена з орієнтовною структурою змісту навчальної дисципліни, рекомендованою Європейською Кредитно-Трансферною Системою (ECTS).

Рекомендовано для студентів спеціальності “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування (ЕОНС)”.

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.

© О.В.Бораковський, ХНАМГ, 2009

З М І С Т

Вступ	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	6
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни	6
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни	7
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги	9
1.4. Рекомендована основна навчальна література	9
1.5. Анотація програми навчальної дисципліни	10
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	12
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи за робочими навчальними планами	12
2.2. Зміст дисципліни та розподіл навчального часу	13
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента	18
2.4. Розподіл часу лекційного курсу	20
2.5. Розподіл часу практичних занять	24
2.6. Лабораторні роботи.....	27
2.7. Індивідуальні завдання: курсний проект (робота), РГР, контрольна робота тощо	27
2.8. Самостійна навчальна робота студента.....	27
2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту	28
2.10. Інформаційно-методичне забезпечення	31

ВСТУП

Запропоновані програма та робоча програма навчальної дисципліни “Вища математика ” призначені для студентів 1 та 2 курсу денної та заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування».

У програмі вказані структура курсу, детальний перелік тем, розподіл часу за темами, система оцінювання знань.

Докладний список літератури як у традиційному паперовому варіанті, так і в електронних версіях, наведений у програмі, дозволить студентам поглиблювати і розширювати здобуті знання, плідно використовувати час, призначений для самостійної роботи.

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу та узгоджена з орієнтовною структурою змісту навчальної дисципліни, рекомендованою Європейською Кредитно-Трансферною Системою (ECTS).

Статус дисципліни: нормативна.

Загальна кількість кредитів/годин: 10 Кр. ECTS / 360 год.

Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр.

Програма складена на основі:

СВО ХНАМГ Експериментальна ОКХ бакалавра напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» галузі знань 0401 «Природні науки», 2007 р.

СВО ХНАМГ Експериментальна ОПП підготовки бакалавра напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» галузі знань 0401 «Природні науки», 2007 р.

СВО ХНАМГ Експериментальний Навчальний план бакалавра напряму

підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» галузі знань 0401 «Природні науки», 2007 р.

ГСВО ОКХ бакалавра напрям підготовки 0708 «Екологія», затверджено наказом МОН №487 від 15.06.04 р. (з 2006 р. напрям підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»);

ГСВО ОПП підготовки бакалавра напрям підготовки 0708 «Екологія», затверджено наказом МОН №487 від 15.06.04 р. (з 2006 р. напрям підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»);

Навчальний план підготовки бакалавра напрям 0708 «Екологія», спеціальності 6.070800 «Екологія та охорона навколишнього середовища», 2006 р.

Програму ухвалено:

Кафедрою вищої математики.

Протокол №1 від 1 вересня 2008 р.

Вченою радою факультету інженерної екології міст.

Протокол №1 від 5 вересня 2008 р.

Програма погоджена з випусковою кафедрою:

Інженерної екології міст

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни (за опп)

1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни

Метою є забезпечення других дисциплін необхідною математичною базою; формування у майбутніх спеціалістів з екології необхідних математичних знань для розв'язання різних технічних задач у сфері їх професійної діяльності, розвитку аналітичного мислення, вміння математичної постановки прикладних задач з проблем фахової діяльності.

Завданням є надання студентам знань з основних розділів вищої математики у відповідності до напрямку їх фахової підготовки: означень, теорем, правил. Формування початкових умінь: самостійне опрацювання математичної літератури та інших інформаційних джерел, користування методом координат на площині та у просторі (прямокутна, полярна, циліндрична та сферична системи координат); побудови ліній та тіл у різних системах координат; обчислення визначників; дії над матрицями; розв'язання та аналіз лінійних систем рівнянь; класифікації функції, визначення їх границь; дослідження функцій однієї та багатьох змінних засобами диференційного числення, побудови графіків функції однієї та двох змінних; застосування інтегрального числення до розв'язання різних задач геометрії та фізики; застосування диференціальних рівнянь для розв'язання практичних задач; обчислювати подвійні інтеграли в прямокутній та полярній системах координат та використовувати подвійні інтеграли для розв'язування геометричних та фізичних задач; обчислювати криволінійні інтеграли та використовувати їх для розв'язку практичних задач; застосовувати числові та функціональні ряди у наближених обчисленнях функцій.

1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні:

Вивчення загальних математичних методів та закономірностей, використання фундаментальних математичних основ для вивчення других

математизованих дисциплін та побудова математичних моделей різноманітних технічних задач, що будуть виникати у фахівців даних спеціальностей.

1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній підготовці фахівця

<i>Дисципліни, що передують вивченню даної дисципліни</i>	<i>Дисципліни, вивчення яких спирається на дану дисципліну</i>
Елементарна математика за програмою загальноосвітньої СШ	Фізика, Хімія, Інформатика і системологія, Інженерна та комп'ютерна графіка, Прикладна аероекологія, Прикладна гідро екологія, Прикладна літо екологія, Біохімія і мікробіологія, Моделювання і прогнозування стану довкілля

1.2 Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

Модуль 1. Аналітична геометрія та диференціальне числення

ЗМ 1.1. Аналітична геометрія на площині

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

ЗМ 1.2. Вступ до математичного аналізу

1. Змінні величини та функції.
2. Теорія границь.

ЗМ 1.3. Диференціювання

1. Похідні.
2. Диференціал.

ЗМ 1.4. Застосування похідних

1. Теореми про диференціювання функції.
2. Дослідження функції.

ЗМ 1.5. Визначники і лінійні системи

1. Визначники та їх властивості.
2. Матриці та дії над ними.
3. Системи лінійних рівнянь.

ЗМ 1.6. Аналітична геометрія в просторі

1. Вектори та дії над ними.
2. Пряма лінія і площина у просторі.
3. Поверхні другого порядку.

Модуль 2. Інтегральне числення, диференціальні рівняння та функції декількох змінних

ЗМ 2.1. Комплексні числа

1. Комплексні числа.

ЗМ 2.2. Невизначений інтеграл

1. Основні поняття.
2. Методи інтегрування.

ЗМ 2.3. Визначений інтеграл

1. Визначений інтеграл, основні властивості.
2. Невласні інтеграли.
3. Застосування визначених інтегралів.

ЗМ 2.4. Диференціальні рівняння

1. Диференціальні рівняння першого порядку.
2. Диференціальні рівняння другого порядку.
3. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку.

ЗМ 2.5. Функції декількох змінних

1. Функції двох змінних.
2. Диференціювання функції двох змінних.
3. Екстремум функції двох змінних. Похідна за напрямом. Градієнт.

Модуль 3. Кратні інтеграли та ряди

ЗМ 3.1. Кратні інтеграли

1. Подвійні інтеграли.
2. Застосування подвійних інтегралів.
3. Потрійні інтеграли. Якобіан.

ЗМ 3.2. Криволінійні інтеграли.

1. Криволінійні інтеграли першого роду.
2. Криволінійні інтеграли другого роду.
3. Формула Гріна. Умова незалежності інтеграла від лінії інтегрування.

ЗМ 3.3. Числові ряди

1. Числові ряди. Основні поняття.
2. Ознаки збіжності числових рядів.

ЗМ 3.4. Функціональні ряди

1. Степеневі ряди.
2. Ряди Фур'є.

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-вироб- нича, соціально-побутова	Проектувальна, організа- ційна, управлінська, ви- конавська, дослідницька
Предметно-аналітичний рівень формування знань: методи дослідження та розв'язання основних типів задач вищої математики	Виробнича, соціально- виробнича	Проектувальна, організа- ційна, управлінська, вико- навська
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 технічних процесів, складання відповідних задач та вибір методів їх розв'язання	Виробнича	Проектувальна, організа- ційна, управлінська, ви- конавська

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. П.Е.Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х частях. М. «Высшая школа». 1999.
4. Печеніжський Ю.Є., Колосов А.І., Станішевський С.О., Данилевський М.П. Індивідуальні завдання з вищої математики. Частини 1, 2. – Х.: ХДАМГ, 2007.
5. Печеніжський Ю.Є., Данилевський М.П., Кадець М.Й., Станішевський С.О. Індивідуальні завдання з вищої математики. Частини 3, 4. – Х.: ХДАМГ, 2007.
6. Станішевський С.О. Вища математика. – Харків: ХНАМГ, 2007. – 270 с.

1.5. Анотація програми навчальної дисципліни

ВИЩА МАТЕМАТИКА

Мета: формування у майбутніх фахівців математичних знань, необхідних для вивчення других дисциплін за фахом, оволодіння методами дослідження і розв'язку математичних задач та методами математичного моделювання.

Предмет: вивчення загальних математичних законів та властивостей, їх використання для опису та дослідження технічних процесів за фахом.

Модулі:

Модуль 1. Аналітична геометрія та диференціальне числення.

Аналітична геометрія на площині. Вступ до математичного аналізу. Диференціювання. Застосування похідних. Визначники і лінійні системи. Аналітична геометрія у просторі.

Модуль 2. Інтегральне числення, диференціальні рівняння та функції декількох змінних.

Комплексні числа. Невизначений інтеграл. Визначений інтеграл. Диференціальні рівнянь. Функції декількох змінних.

Модуль 3. Кратні інтеграли та ряди.

Кратні інтеграли. Криволінійні. Числові ряди. Функціональні ряди.

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Цель: Формирование у будущих специалистов математических знаний, необходимых для изучения других дисциплин, овладение методами исследования и решения математических задач и математического моделирования.

Предмет: изучение общих законов и свойств, их использование при описании и исследовании технических процессов по специальности.

Модули:

Модуль 1. Аналитическая геометрия и дифференциальное исчисление.

Аналитическая геометрия на плоскости. Введение в математический

анализ. Дифференцирование. Применение производных. Определители и линейные системы. Аналитическая геометрия в пространстве.

Модуль 2. Интегральное исчисление, дифференциальное уравнение и функции нескольких переменных.

Комплексные числа. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Дифференциальные уравнения. Функции нескольких переменных.

Модуль 3. Кратные интегралы и ряды.

Кратные интегралы. Криволинейные интегралы. Числовые ряды. Функциональные ряды.

HIGHER MATHEMATICS

The goal to train future specialists in mathematics knowledge necessary for other disciplines learning, research methods mastering and mathematical problems solution and for mathematical modeling.

The subject is to learn fundamental laws and properties, their use while description and research of engineering processes in speciality.

Modules:

Module 1. Analytic geometry and differential calculus.

Analytic geometry on plane. Introduction to mathematical analysis. Differentiating. Derivatives application. Determinants and linear systems. Analytic geometry in space.

Module 2. Integral calculus, differential equations and function of several variables.

Complex figures. Indeterminate integral. Determinate integral. Differential equations. Function of several variables.

Module 3. Multiple integrals and series.

Multiple integrals. Curvilinear integrals. Number series. Functional series.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи

2.1.1. Розподіл обсягу навчальної роботи за робочими навчальними планами (заочна форма навчання)

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		
6.040106 ЕОНС	12,5 450	1, 2, 3	36	20	16	–	414	3	–	–	3	1, 2

2.1.2. Розподіл обсягу навчальної роботи за робочими навчальними планами (денна форма навчання)

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		
6.040106 ЕОНС	3/108	1	108	54	54	–	–	–	–	–	1	–
	3/108	2	85	34	51	–	23	–	–	–	2	–
	4/144	3	72	36	36	–	72	–	–	–	3	–

2.2. Зміст дисципліни та розподіл навчального часу

2.2.1. Зміст дисципліни

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

денна форма (3,0 Кр. / 108 год.)
заочна форма (4,0 Кр / 144 год.)

ЗМ 1.1. Аналітична геометрія на площині

денна форма (1,0 Кр. / 36 год.)
заочна форма (1,0 Кр. / 36 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.
4. Полярна система координат
 - 4.1. Полярні координати. Зв'язок між прямокутними і полярними координатами.
 - 4.2. Лінії в полярних координатах.

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

денна форма (1,0 Кр. / 36 год.)
заочна форма (2,0 Кр / 72 год.)

1. Змінні величини і функції
 - 1.1. Множини, операції над множинами. Змінні та сталі величини.
 - 1.2. Поняття функції. Способи задання 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 Лопітала розкриття невизначенностей.

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

денна форма (1,0 Кр. / 36 год.)

заочна форма (1,0 Кр. / 36 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

денна форма (3,0 Кр. / 108 год.)

заочна форма (4,5 Кр / 162 год.)

ЗМ 2.1. Інтегральне числення функцій однієї змінної

денна форма (1,0 Кр. / 36 год.)

заочна форма (2,5 Кр / 90 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 і його властивості

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. Невласні інтеграли

4.1. Невласний інтеграл по нескінченному проміжку.

4.2. Невласний інтеграл від розривної функції.

4.3. Ознаки збіжності невластних інтегралів.

5. Застосування визначеного інтеграла

5.1. Геометричні застосування: площа плоскої фігури; довжина дуги кривої; об'єм тіла обертання; площа поверхні обертання.

5.2. Фізичні застосування визначеного інтеграла.

ЗМ 2.2. Диференціальні рівняння

денна форма (1,0 Кр. / 36 год.)

заочна форма (1,0 Кр. / 36 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 рівнянь шляхом зниження їх порядку.
 - 2.2. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку
 - 2.3. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Метод Ейлера. Характеристичне рівняння. Побудова загального розв'язку.
 - 2.4. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Структура загального розв'язку. Розв'язування задачі Коші.
 - 2.5. 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

денна форма (1,0 Кр. / 36 год.)

заочна форма (1,0 Кр. / 36 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. Числові та функціональні ряди. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля

денна форма (4,0 Кр. / 144 год.)

заочна форма (4,0 Кр. / 144 год.)

ЗМ 3.1. Числові та функціональні ряди

денна форма (2,0 Кр. / 72 год.)

заочна форма (2,0 Кр. / 72 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 знакододатних числових рядів: основна ознака порівняння; гранична ознака порівняння; ознака Даламбера; радикальна та інтегральна ознаки Коші.
2. Знакозмінні і знакопочергові ряди
 - 2.1. Ознака Лейбніца.
 - 2.2. Абсолютна і умовна збіжність.
3. Функціональні ряди
 - 3.1. Основні поняття. Область збіжності функціонального ряду.
 - 3.2. Рівномірна збіжність. Ознака Вейерштрасса.
4. Степеневі ряди
 - 4.1. Степеневі ряди. Інтервал і радіус збіжності степеневих рядів. Область збіжності степеневих рядів. Основні властивості степеневих рядів.
 - 4.2. Ряди Тейлора і Маклорена. Розкладання функцій в степеневі ряди.
 - 4.3. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.
5. Тригонометричні ряди
 - 5.1. Ортогональність функцій. Приклади ортогональних систем функцій. Розкладання періодичних функцій в тригонометричний ряд Фур'є.
 - 5.2. Умови збіжності ряду Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є непарної та парної функцій.

ЗМ 3.2. Кратні інтеграли

денна форма (1,0 Кр. / 36 год.)

заочна форма (1,0 Кр. / 36 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. Потрійний інтеграл

2.1. Задача про масу циліндричного тіла. Інтегральна сума функції трьох змінних. Потрійний інтеграл, його властивості.

2.2. Потрійний інтеграл в декартових, циліндричних і сферичних координатах

3. Застосування подвійних інтегралів

3.1. Обчислення площі поверхні та об'єму за допомогою подвійного інтеграла.

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

ЗМ 3.3. Криволінійні інтеграли.

денна форма (1,0 Кр. / 36 год.)

заочна форма (1,0 Кр. / 36 год.)

1. Криволінійний інтеграл першого роду (по довжині дуги)

1.1. Скалярне поле. Криволінійний інтеграл першого роду та його властивості.

1.2. Застосування криволінійного інтеграла першого роду.

2. Криволінійний інтеграл другого роду (по координатах)

2.1. Векторне поле. Криволінійний інтеграл по координатах та його властивості. Формула Гріна

2.2. Умови незалежності криволінійного інтеграла від форми шляху інтегрування. Розв'язання диференціальних рівнянь у повних диференціалах.

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	3,0 / 108	54	54	—	—
ЗМ 1.1	1,0 / 36	18	18	—	—
ЗМ 1.2	1,0 / 36	18	18	—	—
ЗМ 1.3	1,0 / 36	18	18	—	—
Модуль 2	3,0 / 108	34	51	—	23
ЗМ 2.1	1,0 / 36	12	16	—	8
ЗМ 2.2	1,0 / 36	12	18	—	6
ЗМ 2.3	1,0 / 36	10	17	—	9
Модуль 3	4,0 / 144	36	36	—	72
ЗМ 3.1	2,0 / 72	16	16	—	40
ЗМ 3.2	1,0 / 36	10	10	—	16
ЗМ 3.3	1,0 / 36	10	10	—	16

(заочна форма навчання)

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредитів / годин	Форми навчальної роботи, години			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1	4,0 / 144	6	6	—	132
ЗМ 1.1	1,0 / 36	2	2	—	32
ЗМ 1.2	2,0 / 72	2	2	—	68
ЗМ 1.3	1,0 / 36	2	2	—	32
Модуль 2	4,5 / 162	4	4	—	154
ЗМ 2.1	2,5 / 90	2	2	—	86
ЗМ 2.2	1,0 / 36	1	1	—	34
ЗМ 2.3	1,0 / 36	1	1	—	34
Модуль 3	4,0 / 144	10	6	—	128
ЗМ 3.1	2,0 / 72	4	2	—	66
ЗМ 3.2	1,0 / 36	3	2	—	31
ЗМ 3.3	1,0 / 36	3	2	—	31

Самостійна робота студентів забезпечується навчальними посібниками з курсу, методичними вказівками до виконання контрольних робіт і методичними вказівками до самостійної роботи.

2.4. Розподіл часу лекційного курсу

№ п/п	Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура) 6.040106 ЕОНС	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
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. Прямая лінія на площині. Основні типи рівняння прямої	4	2
2	Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої. Типові задачі на пряму лінію	5	
3	Загальне рівняння лінії другого порядку. Рівняння кола із заданим центром і радіусом. Канонічні рівняння еліпса, гіперболи та параболи	6	
4	Полярна система координат. Зв'язок між прямокутними і полярними координатами. Лінії в полярних координатах	3	
ЗМ 1.2. Вступ до аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної			
5	Множини, операції над множинами. Змінні та сталі величини. Поняття функції. Способи задання функції. Складена функція. Обернена функція. Основні елементарні функції та їх графіки	2	1
6	Нескінченно малі і нескінченно великі змінні величини та їх властивості. Границя змінної величини. Властивості границь. Перша та друга стандартні границі. Порівняння нескінченно малих. Еквівалентні нескінченно малі. Невизначеності та їх розкриття	3	
7	Неперервність. Властивості неперервних функцій. Поняття похідної. Геометричний зміст похідної. Дотична і нормаль до графіка функції. Фізичний зміст похідної. Властивості похідної. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних	3	
8	Похідна складеної функції. Похідні неявної та оберненої функцій. Похідна параметрично заданої функції. Правило логарифмічного диференціювання	2	
9	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	1
10	Основні теореми диференціального числення: Ферма, Ролля, Лагранжа. Правило Лопітала розкриття невизначенностей	2	
11	Умови зростання та спадання функції. Необхідні та достатні умови екстремуму функції. Найменше та найбільше значення функції на відрізку	2	
12	Умови опуклості та угнутості графіка функції та наявності перегину. Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження функції	2	

1	2	3	4
ЗМ 1.3. Елементи лінійної та векторної алгебри. Аналітична геометрія у просторі			
13	Поняття визначника. Правило обчислення визначника. Влас- тливості визначників. Обчислення визначників різних порядків	3	1
14	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	3	
15	Поняття матриці. Дії над матрицями. Обчислення оберненої матриці. Матричний запис системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Розв'язування квадратних систем за допомогою оберненої матриці	3	
16	Еквівалентні перетворення матриць. Ранг матриці. Теорема Кронекера–Капеллі. Умова наявності ненульових розв'язків однорідної квадратної системи.	3	1
17	Скалярні та векторні величини. Лінійні операції над векторами. Розкладання вектора за базисом координатних ортів. Лінійні опе- рації над векторами, заданими своїми координатами. Скалярний добуток векторів. Векторний добуток. Змішаний добуток трьох векторів. Геометричні застосування добутків векторів.	3	
18	Рівняння площини у просторі. Окремі випадки загального рів- няння площини. Основні типи рівняння прямої лінії в просторі. Кути між прямими і площинами. Умови паралельності і пер- пендикулярності. Відстань від точки до площини. Типові задачі на пряму і площину	3	
Модуль 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння. Функції декількох змінних			
ЗМ 2.1. Інтегральне числення функцій однієї змінної			
19	Первісна функція і невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування	1	1
20	Методи інтегрування: інтегрування шляхом заміни змінної; інтегрування частинами	1	
21	Многочлени та їх корені. Основна теорема алгебри та її за- стосування. Інтегрування раціональних функцій	1	
22	Інтегрування виразів, що містять лінійну ірраціональність	1	
23	Інтегрування тригонометричних виразів.	1	
24	Тригонометричні підстановки	1	
25	Визначений інтеграл як границя інтегральної суми. Основні влас- тливості визначеного інтеграла. Формула Ньютона–Лейбніца	1	1
26	Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі	1	
27	Теорема про середнє значення. Оцінка визначеного інтеграла	1	
28	Невласний інтеграл по нескінченному проміжку (першого роду).	1	
29	Невласний інтеграл від розривної функції (другого роду)	1	
30	Геометричні застосування визначеного інтеграла: площа плоскої фігури; довжина дуги кривої; об'єм тіла обертання; площа поверхні обертання	1	

1	2	3	4
ЗМ 2.2. Диференціальні рівняння			
31	Поняття про диференціальне рівняння. Порядок рівняння. Загальний і частинний розв'язки та їх геометричний зміст. Задача Коші	2	1
32	Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння першого порядку. Лінійні рівняння першого порядку	2	
33	Інтегрування диференціальних рівнянь вищих порядків шляхом зниження порядку	2	
34	Однорідні лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Структура загального розв'язку	2	
35	Неоднорідні лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Структура загального розв'язку	1	
36	Розв'язування задачі Коші	1	
37	Метод варіації довільних сталих	1	
38	Системи двох лінійних диференціальних рівнянь першого порядку зі сталими коефіцієнтами. Розв'язання її методом зведення до диференціального рівняння другого порядку	1	
ЗМ 2.3. Функції декількох змінних			
39	Поверхні другого порядку. 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. Поверхні обертання. Сфера. Еліпсоїд. Однопорожнинний гіперболоїд. Двопорожнинний гіперболоїд. Еліптичний параболоїд. Гіперболічний параболоїд	2	1
40	Поняття функції декількох змінних. Область визначення функції двох змінних. Поверхня як графік функції двох змінних. Лінії рівня функції двох змінних. Поверхні рівня функції трьох змінних. Неперервність функції декількох 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	
41	Похідна за напрямком і градієнт. Зв'язок градієнта з поверхнями рівня. Дотична площина і нормальна пряма до поверхні	2	
42	Необхідні умови екстремуму функції двох змінних. Стаціонарні точки. Достатні умови екстремуму функції двох змінних. Найменше та найбільше значення функції двох змінних у замкненій області	4	
Модуль 3. Числові та функціональні ряди. Елементи теорії поля. Криволінійні та поверхневі інтеграли			
ЗМ 3.1. Числові та функціональні ряди			
43	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	2

Продовження табл.

Продовження табл.			
1	2	3	4
44	Достатні ознаки збіжності знакододатних рядів. Основна ознака порівняння. Гранична ознака порівняння. Ознака Даламбера. Радикальна і інтегральна ознаки Коші	2	1
45	Знакозмінні ряди. Знакопочергові ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжність	2	
46	Функціональні ряди. Область збіжності функціонального ряду. Рівномірна збіжність. Ознака Вейерштрасса	2	
47	Степеневі ряди. Інтервал і радіус збіжності степеневого ряду. Область збіжності степеневого ряду. Основні властивості степеневих рядів	2	
48	Ряди Тейлора і Маклорена. Розкладання функцій в степеневі ряди. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень: обчислення значень функцій, обчислення визначених інтегралів, розв'язання диференціальних рівнянь	2	1
49	Ортогональність функцій. Приклади ортогональних систем функцій. Розкладання періодичних функцій в тригонометричний ряд Фур'є	2	
50	Умови збіжності ряду Фур'є. Розкладання непарної функцій в ряд Фур'є за синусами та парної функцій в ряд Фур'є за косинусами	2	
ЗМ 3.2. Кратні інтеграли			
51	Задача про об'єм циліндричного тіла. Інтегральна сума функції двох змінних по плоскій області, її геометричний зміст. Подвійний інтеграл і його властивості	2	1
52	Обчислення подвійного інтеграла шляхом зведення до повторного двократного інтеграла. Зміна порядку інтегрування в подвійному інтегралі. Подвійний інтеграл у полярній системі координат	2	
53	Задача про масу циліндричного тіла. Інтегральна сума функції трьох змінних по просторовій області, її геометричний зміст. Потрійний інтеграл, його властивості. Потрійний інтеграл в декартових, циліндричних і сферичних координатах	2	1
54	Застосування подвійного інтеграла: обчислення площі поверхні та об'єму за допомогою подвійного інтеграла; обчислення координат центра мас плоскої фігури; обчислення моментів інерції плоских фігур; обчислення об'єму за допомогою потрійного інтеграла	4	1
ЗМ 3.3. Криволінійні інтеграли.			
55	Скалярне поле. Криволінійний інтеграл по довжині (першого роду). Застосування криволінійного інтеграла по довжині	3	1
56	Векторне поле. Криволінійний інтеграл по координатах (другого роду). Властивості криволінійного інтеграла за координатами. Формула Гріна	3	1
57	Умови незалежності криволінійного інтеграла від форми шляху інтегрування. Обчислення функції за її повним диференціалом. Розв'язання диференціальних рівнянь у повних диференціалах	4	1

2.5. Розподіл часу практичних (семінарських) занять

№ п/п	Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура) 6.040106 ЕОНС	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
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. Основні типи рівняння прямої на площині. РІЗ №1 “Аналітична геометрія на площині”	3	1
2	Типові задачі на пряму лінію.	8	
3	Криві другого порядку. Типові задачі на криві другого порядку	5	1
4	КР №1 “Аналітична геометрія на площині”	2	
ЗМ 1.2. Вступ до аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної			
5	Поняття функції. Область визначення та область значень. Класифікація функцій. Основні елементарні функції та їх графіки. РІЗ №2 “Похідна та її застосування”	3	1
6	Границя змінної величини. Обчислення границь	3	
7	Перша та друга стандартні границі. Невизначеності та їх розкриття. Неперервність.	3	
8	КР №2 “Границя”	3	
9	Похідна явно, неявно, параметрично заданої функції. Дотична і нормаль	3	1
10	Диференціал. Похідні та диференціали вищих порядків. Т №1 “Техніка диференціювання”	3	
11	Розкриття невизначеностей типів $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$, $\infty - \infty$, 1^∞ , 0^0 , ∞^0 за правилом Лопіталя	3	
12	Найменше та найбільше значення функції на відріжку. Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження функції. КР №3 “Застосування похідної”	3	
ЗМ 1.3. Елементи лінійної та векторної алгебри. Аналітична геометрія у просторі			
13	Поняття визначника. Правило обчислення визначника. Влас- тивості визначників. РІЗ №3 “Елементи лінійної та векторної алгебри. Пряма та площина у просторі”	3	1
14	Обчислення визначників різних порядків. Розв’язування квад- ратних систем за формулами Крамера	3	
15	Поняття матриці. Дії над матрицями. Обчислення оберненої матриці. Т №2 “Матриці та визначники”	3	
16	Розв’язування квадратних систем за допомогою оберненої матриці. КР №4 “Лінійні системи”	3	

Продовження табл.

Продовження табл.				
1	2	3	4	
17	Поняття вектора. Лінійні операції над векторами. Скалярний добуток векторів. Умови колінеарності та ортогональності векторів. Векторний добуток. Змішаний добуток трьох векторів. Умова компланарності трьох векторів. Геометричні застосування добутоків векторів	3	1	
18	Основні типи рівняння площини у просторі. Основні типи рівняння прямої лінії в просторі. Кути між прямими і площинами. Умови паралельності і перпендикулярності. Відстань від точки до площини. Типові задачі на пряму і площину	3		
Модуль 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння				
ЗМ 2.1. Інтегральне числення функцій однієї змінної				
19	Первісна функція і невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів. РІЗ №4 “Інтеграл і його застосування”	2	1	
20	Безпосереднє інтегрування. Т №3 “Невизначений інтеграл. Основні поняття”	1		
21	Інтегрування методом заміни змінної. Інтегрування частинами	2		
22	Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування виразів, що містять лінійну ірраціональність	1		
23	Інтегрування тригонометричних виразів. Тригонометричні підстановки	2		
24	КР №5 “Методи обчислення невизначеного інтеграла”	1	1	
25	Визначений інтеграл. Формула Ньютона–Лейбніца	1		
26	Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі.	1		
27	Невласний інтеграл по нескінченному проміжку (першого роду). Невласний інтеграл від розривної функції (другого роду)	1		
28	Геометричні застосування визначеного інтеграла: площа плоскої фігури; довжина дуги плоскої кривої	2		
29	Геометричні застосування визначеного інтеграла: об’єм тіла обертання; площа поверхні обертання	1		
30	КР №6 “Визначений інтеграл та його застосування”	1	0,5	
ЗМ 2.2. Диференціальні рівняння				
31	Поняття про диференціальні рівняння. Порядок рівняння. Загальний і частинний розв’язки. Початкові та граничні умови. Початкова задача (задача Коші) і крайова задача. РІЗ №5 “Диференціальні рівняння”	2		
32	Задачі, що зводяться до диференціальних рівнянь першого порядку. Рівняння з відокремлюваними змінними	2		
33	Однорідні рівняння першого порядку. Лінійні рівняння першого порядку.	2		
34	Інтегрування диференціальних рівнянь вищих порядків шляхом зниження порядку. Т №4 “Загальні поняття про диференціальні рівняння”	2		
35	Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Характеристичне рівняння. Побудова загального розв’язку	2		

1	2	3	4
36	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами і з правою частиною спеціального вигляду. Відшукування частинного розв'язку, що відповідає виду правої частини	2	0,5
37	Розв'язування задачі Коші для лінійного неоднорідного диференціального рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами і з правою частиною спеціального вигляду.	2	
38	КР №7 “Диференціальні рівняння”	2	
ЗМ 2.3. Функції декількох змінних			
39	Циліндричні поверхні. Конічні поверхні. Поверхні обертання. Поверхні другого порядку. Зображення і дослідження форми поверхонь методом паралельних перерізів. РІЗ №8 “Функції декількох змінних”	4	1
40	Область визначення функції двох змінних. Частинні похідні функції декількох змінних. Повний диференціал функції декількох змінних. Складені функції та їх диференціювання. Неявні функції та їх диференціювання. Частинні похідні вищих порядків. Дотична площина і нормальна пряма до поверхні. Скалярне поле. Похідна за напрямком і градієнт	4	
41	Необхідні умови екстремуму функції декількох змінних. Стаціонарні точки. Достатні умови екстремуму функції двох змінних. Найменше та найбільше значення функції двох змінних у замкненій області	5	
42	КР №11 “Похідна за напрямком і градієнт. Дотична площина і нормаль до поверхні. Екстремум функції. Найменше та найбільше значення функції у замкненій області”	4	
Модуль 3. Числові та функціональні ряди. Кратні інтеграли. Елементи теорії поля. Криволінійні та поверхневі інтеграли			
ЗМ 3.1. Числові та функціональні ряди			
43	Числовий ряд, члени ряду, частинні суми. Збіжність і розбіжність ряду. Сума ряду. Залишок ряду. Властивості дій з рядами. РІЗ №7 “Числові та функціональні ряди”	2	1
44	Необхідна ознака збіжності та достатня ознака розбіжності. Еталонні ряди: нескінченна геометрична прогресія та узагальнений гармонічний ряд. Достатні ознаки збіжності знакододатних рядів: основна ознака порівняння; гранична ознака порівняння; ознака Даламбера; радикальна та інтегральна ознаки Коші	2	
45	Знакозмінні ряди. Знакопочергові ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна й умовна збіжність	2	
46	КР №9 “Ознаки збіжності числових рядів”	2	
47	Степеневі ряди. Інтервал і радіус збіжності степеневих рядів. Область збіжності степеневих рядів. Основні властивості степеневих рядів	2	1
48	Ряди Тейлора і Маклорена. Розкладання функцій в степеневі ряди. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень значень функцій та визначених інтегралів	2	
49	Розкладання періодичних функцій в тригонометричний ряд Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є непарної та парної функцій	2	

Продовження табл.

Продовження табл.			
1	2	3	4
50	КР №10 “Степеневі ряди. Ряди Фур'є”	2	
ЗМ 3.2. Кратні інтеграли			
51	Обчислення подвійного і потрійного інтегралів шляхом зведення їх до повторних двократного і трикратного інтегралів	2	2
52	Зміна порядку інтегрування в подвійному інтегралі. Подвійний інтеграл у полярній системі координат	2	
53	Застосування кратних інтегралів в задачах геометрії, фізики і механіки	4	
54	КР №12 “Кратні інтеграли та їх застосування”	2	
ЗМ 3.3. Криволінійні інтеграли			
55	Скалярне поле. Криволінійний інтеграл по довжині дуги (першого роду). РІЗ №9 «Криволінійні інтеграли»	3	2
56	Векторне поле. Криволінійний інтеграл по координатах (другого роду). Формула Гріна	3	
57	Умови незалежності криволінійного інтеграла від шляху інтегрування. Обчислення функції за її повним диференціалом. Розв'язання диференціальних рівнянь у повних диференціалах	4	

2.6. Лабораторні роботи

Не передбачені згідно з СВО ХНАМГ Експериментальний навчальний план бакалавра напряму 6.040106 “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування (ЕОНС)”. 2007 р.

2.7. Індивідуальні завдання: курсовий проект (робота), РГР, контрольна робота тощо

Не передбачені згідно з СВО ХНАМГ Експериментальний навчальний план бакалавра напряму 6.040106 “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування (ЕОНС)”. 2007 р.

2.8. Самостійна навчальна робота студента

2.8.1. Аудиторна самостійна навчальна робота студента

Не передбачена згідно з СВО ХНАМГ Експериментальний навчальний план бакалавра напряму 6.040106 “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування (ЕОНС)”. 2007 р.

2.8.2. Позааудиторна самостійна навчальна робота студента (форми самостійної роботи, обсяг у годинах)

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	—	—	—	—	—
ЗМ 1.1	—	—	—	—	—
ЗМ 1.2	—	—	—	—	—
ЗМ 1.3	—	—	—	—	—
Модуль 2	23	6	6	5	6
ЗМ 2.1	8	2	2	2	2
ЗМ 2.2	6	2	2	—	2
ЗМ 2.3	9	2	2	3	2
Модуль 3	72	18	24	24	6
ЗМ 3.1	40	10	12	16	2
ЗМ 3.2	16	4	6	4	2
ЗМ 3.3	16	4	6	4	2

2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту

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	15
ЗМ 1.2: Т №1, КР №2, КР №3, РІЗ №2	25
ЗМ 1.3: Т №2, КР №4, РІЗ №3	20
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1: Іспит	40
Всього за модулем 1	100%
МОДУЛЬ 2. Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 2.1: Т №3, КР №5, КР №6, РІЗ №4	25
ЗМ 2.2: Т №4, КР №7, РІЗ №5	20
ЗМ 2.3: КР №8, РІЗ №6	15
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 2: Іспит	40
Всього за модулем 2	100%
МОДУЛЬ 3. Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 3.1: КР №9, КР №10, РІЗ №7	25
ЗМ 3.2: КР №11, КР №12, РІЗ №8	20
ЗМ 3.3: КР №13, РІЗ №9	15
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 3: Іспит	40
Всього за модулем 3	100%

Примітки:

а) Основні бали: 1. Тест Т – 5%; 2. Контрольна робота КР – 10% ;

3. Рейтингове індивідуальне завдання РІЗ – 5%; 4. Іспит – 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. Порухення навчальної дисципліни (підтверджене рапортом викладача) на аудиторних заняттях – -1% за кожне порушення.

Оцінювання діяльності студента за модуль 1 (перший семестр) (максимально можлива кількість балів / мінімально допустима кількість балів)														
ЕОНС		КР №1	РІЗ №1	Т №1	КР №2	КР №3	РІЗ №2	Т №2	КР №4	РІЗ №3	ПБ	ШБ	Іспит	М 1
№ п/п	Прізвище та ініціали													
1	Ярошенко М.С.	10/2	5/1	5/1	10/2	10/2	5/1	5/1	10/2	5/1	20/0	20/0	40/10	100/40

Оцінювання діяльності студента за модуль 2 (другий семестр) (максимально можлива кількість балів / мінімально допустима кількість балів)														
ЕОНС		Т №3	КР №5	КР №6	РІЗ №4	Т №4	КР №7	РІЗ №5	КР №8	РІЗ №6	ПБ	ШБ	Іспит	М 2
№ п/п	Прізвище та ініціали													
1	Ярошенко М.С.	5/1	10/2	10/2	5/1	5/1	10/2	5/1	10/2	5/1	20/0	20/0	40/10	100/40

Оцінювання діяльності студента за модуль 3 (третій семестр) (максимально можлива кількість балів / мінімально допустима кількість балів)													
ЕОНС													
№ п/п	Прізвище та ініціали	КР №9	КР №1	РІЗ №7	КР №1	КР №1	РІЗ №8	КР №1	РІЗ №9	ПБ	ШБ	Іспит	М 3
1	Ярошенко М.С.	10/2	10/2	5/1	10/2	10/2	5/1	10/2	5/1	20/0	20/0	40/10	100/40

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

2.10. Інформаційно-методичне забезпечення

Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де заст-ся
2.10.1. 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.	1.2-1.4, 2.2-2.4
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.	1.1-2.4
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.	1.1-2.4
4. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. В 2 т. – М.: Наука, 1985.	1.2-1.4, 2.1-2.4
5. Станішевський С.О. Вища математика.– Харків: ХНАМГ, 2007.–270 с.	1.1-2.4
6. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии. – М.: Наука, 1975. – 272 с.	1.1, 2.3
7. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М. Наука, 1985. – 383 с.	1.2-1.4, 2.2-2.4
8. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии. – М.: Наука, 1968. – 336 с.	1.1, 2.3
9. Колосов А.І., Якунін А.В., Наземцева Л.В. Збірник тестових завдань з вищої математики. Частина перша. – Харків: ХНАМГ, 2006. – 144 с.	1.1-1.4
10. Колосов А.І., Якунін А.В., Наземцева Л.В. Збірник тестових завдань з вищої математики. Частина друга. – Харків: ХНАМГ, 2006. – 110 с.	2.1-2.4
11. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч. 1,2. – М.: Наука, 1986. – Ч.1 – 303 с., Ч.2 – 415 с.	1.1-2.4
2.10.2. 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, консультации, курсы лекций, методические разработки и т.п.	
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, программы курсов и т.п.	
18. http://virlib.eunnet.net/win/mm.html - Виртуальная библиотека EUNet (учебники и учебно-методические пособия преподавателей Уральского государственного университета).	
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 геометрии.	
21. http://fm.web39.net/ - Физико-математический факультет Калининградского ГУ: учебные материалы по математике, физике, программированию.	
22. http://www.baumanka.ru/ - Факультет энергомашиностроения МГТУ им. Н.Э.Баумана: лекции, типовые задания, лабораторные работы, курсовые.	

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, квадратного уравнения, обращение матрицы и др.	
25. http://www.math.rsu.ru/mexmat/ma/nalb/ekonom/metod1/metod1.zip - Налбандян Ю.С., Спинко Л.И.. Руководство к решению задач по математическому анализу.	
26. http://alexlarin.narod.ru/ - Сайт преподавателя РГОТУПС Ларина А.А. Лекции по высшей математике, тестирующие программы, решения задач высшей математики и т.п.	
27. http://www.nature.ru/db/msg.html?mid=1151602&s= - курс лекций И.М. Гельфанда по линейной алгебре.	
28. http://www.limm.mgimo.ru/LIMM/Lectons/SemI.asp - Лекции по математике (линейная алгебра, математический анализ). А.В.Степанов	
29. http://www.nsu.ru/icen/grants/hialg/ - Электронный курс лекций “Высшая алгебра”.	
30. http://matsievsky.newmail.ru/matcult.htm - Учебное пособие для гуманитариев: Мациевский С.В. “Математическая культура”.	
31. http://www.ispu.ru/library/math/sem1/index.htm - Интерактивный компьютерный учебник: Пяртли А.С., Калугина Т.Ф. Высшая математика. Первый семестр.	
32. http://www.ispu.ru/library/math/sem2/index.htm - Интерактивный компьютерный учебник: Пяртли А.С., Калугина Т.Ф. Высшая математика. Второй семестр.	
<p style="text-align: center;">2.10.3. Методичне забезпечення</p> <p>(реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)</p>	
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.	
6. 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

ПРОГРАМА ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ВИЩА МАТЕМАТИКА»

(для студентів 1,2 курсу денної та заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.040106 – “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування (ЕОНС)”).

Укладач: О.В. Бораковський

План 2009, поз. 196 Р

Підп. до друку 05.09.2009	Формат 60*84 1/16	Папір офісний
Друк на ризографі	Умовн.-друк. арк. 1,6	Обл. – вид, арк. 1,9
Замовл. № 5102	Тираж 10 прим.	

ХНАМГ, 61002, Харків, вул. Революції, 12

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