

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

С.М.Мордовцев, О.С.Архіпова

**ПРОГРАМА ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
"ВИЩА МАТЕМАТИКА"**

(для студентів 1,2 курсів денної та заочної форми навчання за напрямом підготовки 050702 – "Електромеханіка", спеціальностей "Електричні системи і комплекси транспортних засобів", "Електричний транспорт", "Електромеханічні системи автоматизації та електропривод")

Харків – ХНАМГ – 2009

Програма та робоча програма навчальної дисципліни "Вища математика" (для студентів 1,2 курсів денної та заочної форми навчання за напрямом підготовки 050702 – "Електромеханіка", спеціальностей "Електричні системи і комплекси транспортних засобів", "Електричний транспорт", "Електромеханічні системи автоматизації та електропривод")/ Укл.: С.М. Мордовцев, О.С. Архіпова, – Харків: ХНАМГ, 2009. - 44 с.

Укладачі: С.М.Мордовцев, О.С.Архіпова.

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 спеціальностей "Електричний транспорт".

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. Анотація 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	23
2.4. Розподіл часу лекційного курсу.....	24
2.5. Розподіл часу практичних занять	32
2.6. Позааудиторна самостійна навчальна робота студента	38
2.7. Засоби контролю та структура залікового кредиту	39
2.8. Форми контролю та критерії оцінювання.....	40
2.9. Інформаційно-методичне забезпечення.....	41

ВСТУП

Запропоновані програма та робоча програма навчальної дисципліни "Вища математика" призначені для студентів 1,2 курсів денної та заочної форми навчання за напрямом підготовки 0922 – "Електромеханіка", спеціальності 6.092202 "Електричний транспорт". 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, так і в електронних версіях, приведений у програмі, дозволить студентам углибляти за бажанням отримані знання, плідотно використовувати час, передбачений на самостійну роботу.

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

Програма складена на основі:

ОКХ бакалавра спеціальності 6092202 "Електричний транспорт" 15.12.2005р.

ОПП бакалавра спеціальності 60092202 "Електричний транспорт" 15.12.2005р.

напряму 050702 "Електромеханіка", 2005р.

Навчальний план бакалавра спеціальності 6.092200 "Електричні системи і комплекси транспортних засобів", "Електричний транспорт", "Електромеханічні системи автоматизації та електропривод", 2009р.

Програму ухвалено: кафедрою вищої математики.

Протокол № 1 від 28 серпня 2009 р.

Вченою радою факультету електричний транспорт.

Протокол № 5 від "___" _____ 2009 р.

Програма погоджена з випусковою кафедрою:

Електричний транспорт

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

Мета: забезпечення прикладних дисциплін необхідним математичним апаратом; формування у майбутніх фахівців з електричного транспорту навиків аналітичного мислення, базових математичних знань для вирішення управлінських і технічних прикладних завдань з орієнтацією на проблеми професійної діяльності.

Завдання: надання студентам теоретичних знань з основних розділів вищої, що відповідають напряму їх фахової підготовки: означень, теорем, правил, формування початкових умінь, самостійного опрацювання математичної літератури та інших інформаційних джерел, використання матриць та визначників; розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь, класифікація функцій, знаходження їх границь; дослідження функцій засобами диференціального числення і побудови графіків; застосування інтегрального числення; розв'язання диференціальних і різницевого рівнянь та їх систем; дослідження рядів на збіжність і застосування рядів до наближених обчислень і аналізу різноманітних процесів; використання операційного числення, комплексної функції дійсної змінної; наближене обчислення інтегралів; наближене обчислення функцій за допомогою многочленів, методів найменших квадратів, наближене розв'язання звичайних диференціальних рівнянь та рівнянь в часткових похідних.

Предмет: вивчення математичного апарату для побудови математичних моделей досліджуваних процесів і явищ.

Таблиця 1.1. - Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивченню даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Елементарна математика: алгебра, геометрія, тригонометрія та початки математичного аналізу в рамках програми загальноосвітньої школи	Прикладна механіка, фізика, конструкційні матеріали, теоретичні основи електротехніки, електричні машини, теорія автоматичного керування, теоретична механіка, інформатика та основи комп'ютерного моделювання

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

Модуль 1. Основи лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Основи диференціального числення.

(5,0 Кр./180 год.)

ЗМ 1.1. Елементи аналітичної геометрії на площині та у просторі:

(1,0 Кр./ 36 год.)

1. Метод координат
2. Лінії першого і другого порядку
3. Полярна система координат
4. Площина, пряма лінія у просторі

ЗМ 1.2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної:

(2,5 Кр./ 90 год.)

1. Змінна. Функція.
2. Теорія границь
3. Неперервність функцій
4. Похідна. Властивості похідної та правила обчислення
5. Диференціал функції. Похідні та диференціали вищих порядків
6. Основні теореми диференціального числення
7. Дослідження функції однієї змінної

ЗМ 1.3. Елементи лінійної і векторної алгебри:

(1,5 Кр./ 54 год.)

1. Визначники. Матриці і операції над ними.
2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь і методи їх розв'язання
3. Векторна алгебра

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

(6,0 Кр./216 год.)

ЗМ 2.1. Інтегральне числення функції однієї змінної:

(2,0 Кр./72 год.)

1. Невизначений інтеграл і методи його інтегрування
2. Визначений інтеграл
3. Невласні інтеграли першого та другого роду

ЗМ 2.2. Диференціальні рівняння:

(2,0 Кр./72 год.)

1. Диференціальні рівняння першого порядку
2. Диференціальні рівняння вищих порядків
3. Комплексні числа
4. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтними

ЗМ 2.3. Функції декількох змінних:

(1,0 Кр./36 год.)

1. Поверхні другого порядку
2. Основні поняття функцій декількох змінних, поняття теорії множин
3. Диференціювання функцій декількох змінних. Повний диференціал складної функції
4. Екстремум функції двох змінних

ЗМ 2.4. Операційне числення. Елементи варіаційного числення

(1,0 Кр./36 год.)

1. Перетворення Лапласа та його властивості. Зображення функцій.
2. Операційний метод розв'язання диференціальних рівнянь
3. Елементи варіаційного числення

Модуль 3. Кратні інтеграли. Криволінійні та поверхневі інтеграли. Ряди.

(5,0 кр./180 год.)

ЗМ 3.1. Кратні інтеграли:

(1,0 Кр./36 год.)

1. Подвійні інтеграли
2. Потрійні інтеграли
3. Застосування кратних інтегралів

ЗМ 3.2. Криволінійні інтеграли та інтеграли по поверхні. Елементи теорії поля

(2,0 Кр./72 год.)

1. Криволінійні інтеграли першого роду
2. Криволінійні інтеграли другого роду
3. Елементи теорії поля

ЗМ 3.3. Ряди:

(2,0 Кр./72 год.)

1. Числові ряди. Ознаки збіжності числових рядів

2. Функціональні ряди

3. Ряди Фур'є

Модуль 4. Спеціальні глави вищої математики.

(3,5 Кр./126 год.)

ЗМ 4.1. Чисельні методи і апроксимація функцій:

(1,5 Кр./54 год.)

1. Наближене розв'язання рівнянь

2. Апроксимація функцій

3. Наближене обчислення визначених інтегралів

ЗМ 4.2. Наближені та аналітичні методи розв'язання диференціальних рівнянь:

(1,0 Кр./36 год.)

1. Метод розв'язання звичайних диференціальних рівнянь першого порядку

2. Розв'язання звичайних диференціальних рівнянь в часткових похідних

ЗМ 4.3. Елементи теорії ймовірності і математичної статистики.

(1,0 Кр./36 год.)

1. Елементи теорії ймовірності

2. Елементи математичної статистики

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 умінь застосовувати їх при розв'язанні задач	Виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова	Управлінська, виконавська, технічна
Ознайомлювально-орієнтований рівень формування знань: математичне моделювання економіко-управлінських процесів, складання відповідних задач 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.. - 400 с. Кн.2. - 368 с.
3. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. В 2 т. - М.:Наука, 1985.
4. Станішевський С.О. Вища математика.- Харків: ХНАМГ, 2005.-270 с.
5. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М. Наука.
6. Мордовцев С.М. Вища математика. Спеціальні розділи. Навчальний посібник (для студентів 2 курсу денної форми навчання за напрямком підготовки 0922 – «Електромеханіка»/А.І. Колосов, С.М. Мордовцев, С.О. Станішевський, М.П. Данилевський, Л.П. Вороновська. – Харків: ХНАМГ, 2008. – 106 с.

1.5. Анотація програми навчальної дисципліни

ВИЩА МАТЕМАТИКА

Мета: забезпечення прикладних дисциплін необхідним математичним апаратом; формування у майбутніх фахівців з електричного транспорту навиків аналітичного мислення, базових математичних знань для вирішення управлінських і технічних прикладних завдань з орієнтацією на проблеми професійної діяльності.

Предмет: вивчення математичного апарату для побудови математичних моделей досліджуваних процесів і явищ.

Модуль 1. Основи лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Основи диференціального числення.

Змістові модулі: 1.1. Елементи аналітичної геометрії на площині та у просторі. 1.2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної. 1.3. Елементи лінійної і векторної алгебри.

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

Змістові модулі: 2.1. Інтегральне числення функції однієї змінної. 2.2. Диференціальні рівняння. 2.3. Функції декількох змінних. 2.4. Операційне числення.

Модуль 3. Кратні інтеграли. Криволінійні та поверхневі інтеграли. Ряди.

Змістові модулі: 3.1. Кратні інтеграли. 3.2. Криволінійні інтеграли та інтеграли по поверхні. 3.3. Ряди.

Модуль 4. Спеціальні глави вищої математики.

Змістові модулі: 4.1. Чисельні методи і апроксимація функцій. 4.2. Наближені та аналітичні методи розв'язання диференціальних рівнянь. 4.3. Елементи теорії ймовірності і математичної статистики.

HIGHER MATHEMATICIAN

The purpose: providing of the applied disciplines a necessary mathematical vehicle; forming for future specialists on the electric transport of skills of analytical thought, base mathematical knowledges for the decision of the administrative and technical applied tasks with an orientation on the problems of professional activity.

Subject: study of mathematical vehicle for the construction of mathematical models of the probed processes and phenomena.

Module 1. Bases of linear algebra and analytical geometry. Bases of differential calculation.

Modules of the contents: 1.1. Elements of analytical geometry on a plane and in space. 1.2. Introduction to the mathematical analysis. Differential calculation of functions one variable. 1.3. Elements of linear and vector algebra.

Module 2. Integral calculation of function one variable. Differential equalizations. Functions a few the variables. Operating calculation.

Modules of the contents: 2.1. Integral calculation of function one variable. 2.2. Differential equalizations. 2.3. Functions a few the variables. 2.4. Operating calculation.

Module 3. Multiple integrals. Curvilinear integrals and integrals on a surface. Rows numerical and functional.

Modules of maintenance: 3.1. Multiple integrals. 3.2. Curvilinear integrals and integrals on a surface. 3.3. Rows:

Module 4. Special chapters of higher mathematics.

Modules of the contents 4.1. Numerical methods and approximation of functions. 4.2. Numerical and analytical methods of solution of differential equations. 4.3. Elements of probability and mathematical statistics theory.

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Цель: обеспечение прикладных дисциплин необходимым математическим аппаратом; формирование у будущих специалистов по электрическому транспорту навыков аналитического мышления, базовых математических знаний для решения управленческих и технических прикладных задач с ориентацией на проблемы профессиональной деятельности.

Предмет: изучение математического аппарата для построения математических моделей исследуемых процессов и явлений.

Модуль 1. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии. Основы дифференциального исчисления.

Модули содержания: 1.1. Элементы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве. 1.2. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. 1.3. Элементы линейной и векторной алгебры.

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

Модули содержания: 2.1. Интегральное исчисление функции одной переменной. 2.2. Дифференциальные уравнения. 2.3. Функции нескольких переменных. 2.4. Операционное исчисление. Векторные и комплексные функции действительной переменной:

Модуль 3. Кратные интегралы. Криволинейные интегралы и интегралы по поверхности. Ряды.

Модули содержания: 3.1. Кратные интегралы. 3.2. Криволинейные интегралы и интегралы по поверхности. 3.3. Ряды:

Модуль 4. Специальные главы высшей математики.

Модули содержания: 4.1. Численные методы и аппроксимация функций. 4.2. Приближенные и аналитические методы решения дифференциальных уравнений. 4.3. Элементы теории вероятности и математической статистики.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи за робочими навчальними планами

2.1.1. 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	РГЗ		
6.092200 ЕТ, СТ,СА	19,5/702	1-4	322	152	170	–	380	-	–	30	1,2,3	4

2.1.2. 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	РГЗ		
6.092200 ЕТ, СТ,СА	19,5/702	1-4	70	34	36	–	632	-	–	30	1-3	4

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. Основи лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Основи диференціального числення. (5,0 Кр./180 год.)

ЗМ 1.1. Елементи аналітичної геометрії на площині та у просторі: (1,0 Кр./ 36 год.)

1. Метод координат

1.1. Прямокутна система координат на площині.

1.2. Відстань між двома точками.

1.3. Ділення відрізка у заданому відношенні.

2. Лінії першого і другого порядку

2.1. Пряма лінія на площині. Основні типи рівняння прямої на площині

2.2. Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності

2.3. Відстань від точки до прямої. Типові задачі на пряму лінію

2.4. Загальне рівняння лінії другого порядку.

2.5. Канонічні рівняння кола, еліпса, гіперболи та параболи.

2.6. Типові задачі на криві другого порядку.

3. Полярна система координат.

3.1. Полярні координати. Зв'язок між прямокутними і полярними координатами.

3.2. Лінії в полярних координатах.

4. Площина, пряма лінія у просторі

4.1. Прямокутна система координат у просторі.

4.2. Основні типи рівняння площини у просторі. Окремі випадки загального рівняння площини.

4.3. Основні типи рівняння прямої лінії в просторі Кути між прямими і площинами. Умови паралельності і перпендикулярності.

4.4. Відстань від точки до площини.

4.5. Типові задачі на пряму і площину

ЗМ 1.2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної:

(2,5 Кр./ 90 год.)

1. Зміна. Функція

1.1. Змінні та сталі величини.

1.2. Поняття функції. Способи завдання функції.

1.3. Складена функція. Обернена функція.

1.4. Основні елементарні функції та їх графіки

2. Теорія границь

1.1. Нескінченно малі і нескінченно великі змінні величини та їх властивості.

1.2. Границя змінної величини. Властивості границь.

1.3. Перша та друга стандартні границі. Порівняння нескінченно малих.

1.4. Еквівалентні нескінченно малі. Невизначеності та їх розкриття.

3. Неперервність функції

3.1. Поняття неперервності функції.

3.2. Властивості неперервних функцій.

4. Похідна. Властивості похідної та правила обчислення

4.1. Поняття похідної як швидкості зміни функції. Геометричний зміст похідної. Дотична і нормаль до графіка функції. Фізичний зміст похідної.

4.2. Властивості похідної.

4.3. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних

4.4. Похідна складеної функції. Похідні неявної та оберненої функцій.

Похідна параметрично заданої функції.

4.5. Правило логарифмічного диференціювання.

4.6. Похідні вищих порядків.

5. Диференціал функції. Похідні та диференціали вищих порядків

5.1. Диференціал функції. Властивості диференціала. Зв'язок між диференціалом і похідною

5.2. Диференціали вищих порядків. Інваріантність форми першого диференціала

6. Основні теореми диференціального числення

6.1. Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа

6.2. Правило Лопітала розкриття невизначеностей

6.3. Формула Тейлора. Розвинення за формулою Маклорена основних елементарних функцій

7. Дослідження функції однієї змінної.

7.1. Умови зростання та спадання функції. Необхідні та достатні умови екстремуму функції. Найменше та найбільше значення функції на відрізку

7.2. Умови опуклості та угнутості графіка функції та наявності перегину. Асимптоти графіка функції.

7.3. Загальний план дослідження функції. Побудова графіка функції.

ЗМ 1.3. Елементи лінійної і векторної алгебри:

(2,5 Кр./ 54 год.)

1. Визначники. Матриці і операції над ними.

1.1. Поняття визначника. Правило обчислення визначника.

1.2. Властивості визначників.

1.3. Зведення визначника до ступінчастої форми. Обчислення визначників різних порядків.

1.5. Поняття матриці. Дії над матрицями.

1.6. Оборнена матриця. Обчислення оборненої матриці.

1.7. Еквівалентні перетворення матриць. Ранг матриці.

2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь і методи їх розв'язання.

2.1. Розв'язування систем методом Гаусса послідовного вилучення змінних

2.2. Однорідна та неоднорідна лінійні алгебраїчні системи рівнянь. Розв'язок системи. Сумісна, несумісна, визначена та невизначена системи.

2.2. Розв'язування квадратних систем за формулами Крамера.

2.3. Матричний запис системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера–Капеллі. Розв'язування квадратних систем за допомогою оборненої матриці.

3. Векторна алгебра

3.1. Поняття вектора. Умови рівності векторів. Довжина вектора. Лінійні операції над векторами. Розкладання вектора за базисом координатних ортів.

3.2. Скалярний добуток векторів. Довжина вектора, кут між векторами, напрямні косинуси. Умови колінеарності та ортогональності векторів.

3.3. Векторний добуток. Площа трекутника.

3.4. Змішаний добуток трьох векторів. Умова компланарності трьох векторів. Об'єм піраміди.

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

(6,0 Кр./216 год.)

ЗМ 2.1. Інтегральне числення функції однієї змінної:

(2,0 Кр./72 год.)

1. Невизначений інтеграл.

1.1. Первісна функція і невизначений інтеграл.

1.2. Основні властивості невизначеного інтеграла.

1.3. Таблиця основних невизначених інтегралів.

1.4. Інтегрування частинами

1.5. Інтегрування методом заміни змінної

1.6. Інтегралі від функцій, які мають квадратний многочлен

1.7. Многочлени та їх корені. Основна теорема алгебри та її застосування.

Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування виразів, що містять лінійну ірраціональність

1.8. Інтегрування тригонометричних виразів. Тригонометричні підстановки

2. Визначений інтеграл.

2.1. Визначений інтеграл як границя інтегральної суми.

2.2. Основні властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона–Лейбніца.

2.3. Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі.

2.4. Теорема про середнє значення

2.5. Застосування визначеного інтеграла: площа плоскої фігури; довжина дуги кривої; об'єм тіла обертання; площа поверхні обертання.

3. Невласні інтегралі першого та другого роду.

3.1. Невласні інтеграли по нескінченному проміжку (першого роду).

3.2. Невласні інтеграли від розривної функції (другого роду).

ЗМ 2.2. Диференціальні рівняння:

(2,0 Кр./72 год.)

1. Диференціальні рівняння першого порядку.

1.1. Поняття про диференціальне рівняння. Теорема існування і єдності розв'язку. 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 вищих порядків

2.1. Прості диференціальні рівняння вищого порядку.

2.2. Інтегрування диференціальних рівнянь вищих порядків шляхом зниження порядку

3. Комплексні числа.

3.1. Аксиоматична побудова множини комплексних чисел

3.2. Властивості операції додавання і множення комплексних чисел

3.3. Геометричне зображення комплексних чисел. Тригонометрична форма запису комплексних чисел

3.4. Натуральний степінь і корінь n -ого степеня з комплексного числа

4. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку

4.1. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Метод Ейлера. Характеристичне рівняння. Побудова загального розв'язку. Розв'язування задачі Коші

4.2. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Структура загального розв'язку. Розв'язування задачі Коші.

4.3. Метод варіації довільних сталих. Диференціальні рівняння механічних коливань

4.4. 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./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. Основні поняття функцій декількох змінних, поняття теорії множин.

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 декількох змінних.

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

ЗМ 2.4. Операційне числення. Елементи варіаційного числення

(1,0 Кр./36 год.)

1. Перетворення Лапласа та його властивості. Зображення функції

1.1. Оператор Лапласа. Оригінал і зображення. Основні властивості перетворення Лапласа.

1.2. Зображення найпростіших оригіналів. Таблиці операційного числення. Обернення перетворення Лапласа. Відшукування оригіналу зображення, що має вигляд раціонального дробу

2. Операційний метод розв'язання диференціальних рівнянь.

2.1. Операційний метод розв'язання лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами та їх систем

2.2. Застосування операційного числення для розв'язання задач електротехнічного змісту

3. Елементи варіаційного числення

3.1. Поняття функціоналу. Класичні задачі варіаційного числення. Варіація функції та приріст функціоналу. Неперервність. Лінійний функціонал. Перша та друга варіації функціоналу

3.2. Необхідна умова екстремуму функціоналу. Задача на екстремум функціоналу із закріпленими кінцями. Диференціальне рівняння екстремалей (рівняння Ейлера)

3.3. Достатні умови екстремуму функціоналу. Умовний екстремум. Задача Лагранжа.

Модуль 3. Кратні інтеграли. Криволінійні та поверхневі інтеграли. Ряди.

(5,0 Кр./180 год.)

ЗМ 3.1. Кратні інтеграли.

(1,0 Кр./36 год.)

1. Подвійні інтеграли.

1.1. Задача про об'єм циліндричного тіла. Інтегральна сума функції двох змінних по плоскій області, її геометричний зміст. Подвійний інтеграл і його властивості

1.2. Обчислення подвійного інтеграла шляхом зведення до повторного двократного інтеграла. Зміна порядку інтегрування в подвійному інтегралі.

1.3. Подвійний інтеграл у полярній системі координат

1.4. Застосування подвійних інтегралів.

2. Потрійні інтеграли.

2.1. Задача про масу циліндричного тіла. Інтегральна сума функції трьох змінних по просторовій області, її геометричний зміст. Потрійний інтеграл, його властивості.

2.2. Потрійний інтеграл в декартових, циліндричних і сферичних координатах

3. Застосування кратних інтегралів

3.1. Обчислення площі поверхні та об'єму тіла

3.2. Обчислення координат центра мас плоскої фігури; обчислення моментів інерції плоских фігур

ЗМ 3.2. Криволінійні інтеграли та інтеграли по поверхні. Елементи теорії поля
(2,0 Кр./72 год.)

1. Криволінійні інтеграли першого роду.

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

1.2. Застосування криволінійного інтегралу першого роду.

2. Криволінійні інтеграли другого роду.

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

3. Елементи теорії поля

3.1. Оператор Гамільтона у скалярному та векторному полі.

3.2. Характеристики векторних полів: ротор і дивергенція векторного поля. Спеціальні векторні поля: потенційне (безвихорне) векторне поле; соленоїдальне векторне поле; гармонічне векторне поле

3.3. Поверхневий інтеграл по площі (першого роду). Поверхневий інтеграл за координатами (другого роду). Потік векторного поля. Формула Стокса. Формула Остроградського – Гаусса

ЗМ 3.3. Ряди:

(2,0 Кр./72 год.)

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

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: ряд геометричної прогресії та узагальнений гармонічний ряд. Достатні ознаки збіжності знакододатних рядів. Основна ознака порівняння. Гранична ознака порівняння. Ознака Д'Аламбера. Радикальна ознака Коші. Інтегральна ознака Коші.

1.4. Знакозмінні ряди. Знакопочергові ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна й умовна збіжність

2. Функціональні ряди

2.1. Область збіжності функціонального ряду. Рівномірна збіжність. Ознака Вейерштрасса

2.2. Степеневі ряди. Інтервал і радіус збіжності степеневого ряду. Область збіжності степеневого ряду. Основні властивості степеневих рядів

2.3. Ряди Тейлора і Маклорена. Розкладання функцій в степеневі ряди. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень

3. Ряди Фур'є

3.1. Ортогональність функцій. Приклади ортогональних систем функцій. Розкладання періодичних функцій в тригонометричний ряд Фур'є.

3.2. Умови збіжності ряду Фур'є. Розкладання непарної функцій в ряд Фур'є

3.2. Перетворення Фур'є. Інтеграл Фур'є

3.3. Розкладання в ряд Фур'є неперіодичних функцій з використанням парного та непарного продовження. Гармонічний аналіз. Комплексна форма ряду Фур'є

Модуль 4. Спеціальні глави вищої математики.

(3,5 Кр./126 год.)

ЗМ 4.1. Чисельні методи і апроксимація функцій:

(1,5 Кр./54 год.)

1. Наближене розв'язання рівнянь

1.1. Метод половинного ділення

1.2. Метод хорд. Ньютона.

1.3. Метод ітерацій.

2. Апроксимація функцій

2.1. Інтерполяція функцій. Інтерполяційна формула Лагранжа

2.2. Метод найменших квадратів. Лінійна, квадратична апроксимація.

Степенева, експоненціальна, логарифмічна функції.

3. Наближене обчислення визначених інтегралів

3.1. Метод прямокутників.

3.2. Метод трапецій.

3.3. Методом Симпсона.

3.4. Метод Монте-Карло. Програмування методу.

ЗМ 4.2. Наближені та аналітичні методи розв'язання диференціальних рівнянь:
(1,0 Кр./36 год.)

1. Методи розв'язання звичайних диференціальних рівнянь першого порядку

1.1. Метод послідовних наближень Пікара

1.2. Метод Ейлера. Модифікації методу Ейлера

3. Метод Рунге-Кутта.

2. Розв'язання звичайних диференціальних рівнянь в часткових похідних

2.1. Задача вільних поздовжніх коливань пружного стержня. Метод розділення змінних.

2.2. Застосування методу сіток для розв'язання хвильового рівняння

2.3. Задача про поперечні вільні коливання пружного стержня

ЗМ 4.3. Елементи теорії ймовірності і математичної статистики.

(1,0 Кр./36 год.)

1. Елементи теорії ймовірності

1.1. Основні поняття теорії ймовірності. Основні формули теорії ймовірності.

1.2. Теорема теорії ймовірності

1.3. Випадкові величини і їхні закони розподілу

2. Елементи математичної статистики

2.1. Основні поняття. Суть вибіркового методу. Визначення закону розподілу спостережуваної ознаки за статистичними даними.

2.2. Числові характеристики варіаційного ряду.

2.3. Елементи теорії кореляції. Метод найменших квадратів. Коефіцієнт кореляції. Елементи регресійного аналізу. Перевірка статистичних гіпотез.

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

Таблиця 2.3.1. - Розподіл часу за модулями і змістовими модулями (денна форма навчання)

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредитів	Всього годин	Форми навчальної роботи, години			
			Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1	5	180	36	36	–	108
ЗМ 1.1	1	36	10	10	–	16
ЗМ 1.2	2,5	90	16	16	–	58
ЗМ 1.3	1,5	54	10	10	–	34
Модуль 2	6	216	48	48	–	120
ЗМ 2.1	2	72	18	18	–	36
ЗМ 2.2	2	72	14	14	–	44
ЗМ 2.3	1	36	8	8	–	20
ЗМ 2.4	1	36	8	8	–	20
Модуль 3	5	180	36	54	–	90
ЗМ 3.1	1	36	6	10	-	20
ЗМ 3.2	2	72	12	16	–	44
ЗМ 3.3	2	72	18	28	–	26
Модуль 4	3,5	126	32	32	–	62
ЗМ 4.1	1,5	54	12	12	–	30
ЗМ 4.2	1	36	10	10	–	16
ЗМ 4.3	1	36	10	10	–	16
РАЗОМ	19,5	702	152	170	–	380

Таблиця 2.3.2. - Розподіл часу за модулями і змістовими модулями (заоч-
на навчання)

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредитів	Всього годин	Форми навчальної роботи, години			
			Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1	5	180	10	10	–	160
ЗМ 1.1	1	36	2	2	–	32
ЗМ 1.2	2,5	90	6	6	–	78
ЗМ 1.3	1,5	54	2	2	–	50
Модуль 2	6	216	10	10	–	196
ЗМ 2.1	2	72	4	4	–	64
ЗМ 2.2	2	72	3	3	–	66
ЗМ 2.3	1	36	2	2	–	32
ЗМ 2.4	1	36	1	1	–	34
Модуль 3	5	180	8	8	–	164
ЗМ 3.1	1	36	1	2	–	33
ЗМ 3.2	2	72	4	2	–	66
ЗМ 3.3	2	72	3	4	–	65
Модуль 4	3,5	126	6	8	–	112
ЗМ 4.1	1,5	54	2	4	–	48
ЗМ 4.2	1	36	2	2	–	32
ЗМ 4.3	1	36	2	2	–	32
РАЗОМ	19,5	702	34	32	–	632

2.4. Розподіл часу лекційного курсу

2.4.1. Розподіл часу лекційного курсу (денна форма)

№ п/п	Зміст	Кількість годин
1	2	3
Модуль 1. Основи лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Основи диференціального числення		
ЗМ 1.1. Аналітична геометрія на площині та у просторі		
1	Метод координат. 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. Типові задачі на пряму лінію	1
3	Загальне рівняння лінії другого порядку. Рівняння кола із заданим центром і радіусом. Канонічні рівняння кола, еліпса, гіперболи та параболи. Дослідження їх форми. Типові задачі на криві другого порядку	2
4	Полярна система координат. Головні значення полярних координат. Зв'язок між прямокутними і полярними координатами. Лінії в полярних координатах	1

Продовження табл.

1	2	3
5	Основні типи рівняння площини у просторі. Окремі випадки загального рівняння площини. Основні типи рівняння прямої лінії в просторі	2
6	Кути між прямими і площинами. Умови паралельності і перпендикулярності. Відстань від точки до площини. Типові задачі на пряму і площину	2
ЗМ 1.2. Вступ до аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної		
7	Множини, операції над множинами. Змінні та сталі величини. Поняття функції. Способи завдання функції. Складена функція. Обернена функція. Основні елементарні функції та їх графіки	1
8	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	2
9	Неперервність функції. Властивості неперервних функцій.	1
10	Поняття похідної як швидкості зміни функції. Геометричний зміст похідної. Дотична і нормаль до графіка функції. Фізичний зміст похідної. Властивості похідної. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних	2
11	Похідна складеної функції. Похідні неявної та оберненої функцій. Похідна параметрично заданої функції. Правило логарифмічного диференціювання.	2
12	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
13	Основні теореми диференціального числення: Ферма, Ролля, Лагранжа. Правило Лопітала розкриття невизначеностей	2
14	Формули Тейлора і Маклорена. Розвинення за формулою Маклорена основних елементарних функцій	2
15	Умови зростання та спадання функції. Необхідні та достатні умови екстремуму функції. Найменше та найбільше значення функції на відрізку	1
16	Умови опуклості та угнутості графіка функції та наявності перегину. Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження функції	1
ЗМ 1.3. Елементи лінійної та векторної алгебри		
17	Поняття визначника. Правило обчислення визначника. Властивості визначників. Обчислення визначників різних порядків. Зведення визначника до ступінчастої форми	1
18	Поняття матриці. Дії над матрицями. Обернена матриця. Обчислення оберненої матриці.	2
19	Еквівалентні перетворення матриць. Поняття про ранг матриці	1
20	Розв'язування систем методом Гаусса послідовного вилучення змінних.. Однорідна та неоднорідна лінійні алгебраїчні системи рівнянь. Розв'язок системи. Сумісна, несумісна, визначена та невизначена системи. Розв'язування квадратних систем за формулами Крамера.	2
22	Матричний запис системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера–Капеллі. Розв'язування квадратних систем за допомогою оберненої матриці.	1

Продовження табл..

1	2	3
22	Умова наявності ненульових розв'язків однорідної квадратної системи. Власні числа, власні вектори і характеристичний многочлен матриці	1
24	Скалярні та векторні величини. Поняття вектора. Умови рівності векторів. Лінійні операції над векторами. Розкладання вектора за базисом координатних ортів. Лінійні операції над векторами, заданими своїми координатами	1
25	Скалярний добуток векторів. Довжина вектора, кут між векторами, напрямні косинуси. Умови колінеарності та ортогональності векторів. Векторний добуток. Змішаний добуток трьох векторів. Умова компланарності трьох векторів. Геометричні застосування добутків векторів	1
Модуль 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння. Функції декількох змінних. Операційне числення.		
ЗМ 2.1. Інтегральне числення функцій однієї змінної		
26	Первісна функція і невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування. Інтегрування частинами	2
27	Інтегрування методом заміни змінної. Інтеграл від функцій, які мають квадратний многочлен.	2
28	Многочлени та їх корені. Основна теорема алгебри та її застосування. Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування виразів, що містять лінійну ірраціональність	4
29	Інтегрування тригонометричних виразів. Тригонометричні підстановки	2
30	Визначений інтеграл як границя інтегральної суми. Основні властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона – Лейбніца	2
31	Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі. Теорема про середнє значення. Оцінка визначеного інтеграла	2
32	Геометричні застосування визначеного інтеграла: площа плоскої фігури; довжина дуги кривої; об'єм тіла обертання; площа поверхні обертання	2
33	Невласний інтеграл по нескінченному проміжку (першого роду). Невласний інтеграл від розривної функції (другого роду)	2
ЗМ 2.2. Диференціальні рівняння		
34	Поняття про диференціальне рівняння. Теорема існування і єдності розв'язку. Порядок рівняння. Загальний і частинний розв'язки та їх геометричний зміст. Початкові та граничні умови. Задача Коші. Задачі, що зводяться до диференціальних рівнянь першого порядку.	1
35	Рівняння з відокремлюваними змінними. Рівняння першого порядку з однорідною правою частиною (однорідні рівняння). Лінійні рівняння першого порядку. Підстановка Бернуллі.	3
36	Прості диференціальні рівняння вищого порядку. Інтегрування диференціальних рівнянь вищих порядків шляхом зниження порядку	1
37	Аксіоматична побудова множини комплексних чисел. Властивості операції додавання і множення комплексних чисел. Геометричне зображення комплексних чисел. Тригонометрична форма запису комплексних чисел. Натуральний степінь і корінь n-ого степеня з комплексного числа	2

1	2	3
38	Лінійні диференціальні рівняння другого порядку з нульовою правою частиною (однорідні рівняння). Лінійне однорідне диференціальне рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Метод Ейлера. Характеристичне рівняння. Побудова загального розв'язку диференціального рівняння у випадку дійсних різних, дійсних кратних і комплексно-спряжених коренів характеристичного рівняння. Розв'язування задачі Коші	2
39	Лінійні диференціальні рівняння другого порядку з ненульовою правою частиною (неоднорідні рівняння). Структура загального розв'язку. 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
40	Метод варіації довільних сталих. Диференціальні рівняння механічних коливань	2
41	Системи лінійних диференціальних рівнянь першого порядку зі сталими коефіцієнтами. Розв'язання диференціальних систем методом зведення до одного рівняння вищого порядку	1
ЗМ 2.3. Функції декількох змінних		
42	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.	2
43	Поверхні обертання. Сфера. Еліпсоїд. Однопорожнинний гіперболоїд. Двопорожнинний гіперболоїд. Еліптичний параболоїд. Гіперболічний параболоїд	1
44	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	1
45	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
46	Похідна за напрямком і градієнт. Зв'язок градієнта з поверхнями рівня. Дотична площина і нормальна пряма до поверхні	1
47	Необхідні умови екстремуму функції декількох змінних. Стаціонарні точки. Достатні умови екстремуму функції двох змінних. Найменше та найбільше значення функції двох змінних у замкненій області	1
ЗМ 2.4. Операційне числення. Елементи варіаційного числення		
48	Оператор Лапласа. Оригінал і зображення. Основні властивості перетворення Лапласа. Зображення найпростіших оригіналів. Таблиці операційного числення	2
49	Обернення перетворення Лапласа. Відшукування оригіналу зображення, що має вигляд раціонального дробу	1
50	Операційний метод розв'язання лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами та їх систем	1

Продовження табл.

1	2	3
51	Застосування операційного числення для розв'язання задач електротехнічного змісту	1
52	Поняття функціоналу. Класичні задачі варіаційного числення. Варіація функції та приріст функціоналу. Неперервність. Лінійний функціонал. Перша та друга варіації функціоналу	1
53	Необхідна умова екстремуму функціоналу. Задача на екстремум функціоналу із закріпленими кінцями. Диференціальне рівняння екстремалей (рівняння Ейлера)	1
54	Достатні умови екстремуму функціоналу. Умовний екстремум. Задача Лагранжа.	1
Модуль 3. Кратні інтеграли. Криволінійні та поверхневі інтеграли. Ряди.		
ЗМ. 3.1. Кратні інтеграли		
55	Задача про об'єм циліндричного тіла. Інтегральна сума функції двох змінних по плоскій області, її геометричний зміст. Подвійний інтеграл і його властивості	1
56	Обчислення подвійного інтеграла шляхом зведення до повторного двократного інтеграла. Зміна порядку інтегрування в подвійному інтегралі. Подвійний інтеграл у полярній системі координат	2
57	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
58	Застосування кратних інтегралів: 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	1
ЗМ 3.2. Криволінійні та поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля.		
59	Скалярне поле. Криволінійний інтеграл по довжині (першого роду). Застосування криволінійного інтеграла по довжині	2
60	Векторне поле. Векторні (силові) лінії. Криволінійний інтеграл за координатами (другого роду). Властивості криволінійного інтеграла за координатами. Формула Гріна	2
61	Умови незалежності криволінійного інтеграла від форми шляху інтегрування. Обчислення функції за її повним диференціалом. Розв'язання диференціальних рівнянь у повних диференціалах	2
62	Оператор Гамільтона у скалярному полі. Оператор Гамільтона у векторному полі.	2
63	Характеристики векторних полів: ротор і дивергенція векторного поля. Спеціальні векторні поля: потенційне (безвихорне) векторне поле; соленоїдальне векторне поле; гармонічне векторне поле	2
64	Поверхневий інтеграл по площі (першого роду). Поверхневий інтеграл за координатами (другого роду). Потік векторного поля. Формула Стокса. Формула Остроградського–Гаусса	2
ЗМ 3.3. Ряди		
65	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	2

Продовження табл..

1	2	3
66	Достатні ознаки збіжності знакододатних рядів. Інтегральна ознака Коші. Еталонні ряди: ряд геометричної прогресії та узагальнений гармонічний ряд.	2
67	Основна ознака порівняння. Гранична ознака порівняння. Ознака Даламбера. Радикальна ознака Коші	2
68	Знакозмінні ряди. Знакопочергові ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна й умовна збіжність	2
69	Функціональні ряди. Область збіжності функціонального ряду. Рівномірна збіжність. Ознака Вейерштрасса	2
70	Степеневі ряди. Інтервал і радіус збіжності степеневого ряду. Область збіжності степеневого ряду. Основні властивості степеневих рядів	1
71	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	1
73	Ортогональність функцій. Приклади ортогональних систем функцій. Розкладання періодичних функцій в тригонометричний ряд Фур'є. Розкладання функцій в ряд Фур'є у разі зміщення проміжку. Умови збіжності ряду Фур'є. Розкладання непарної функцій в ряд Фур'є за синусами та парної функцій в ряд Фур'є за косинусами	2
74	Розкладання в ряд Фур'є неперіодичних функцій з використанням парного та непарного продовження. Гармонічний аналіз. Комплексна форма ряду Фур'є	2
Модуль 4. Спеціальні глави вищої математики		
ЗМ 4.1. Чисельні методи рішення рівнянь. Апроксимація функцій		
75	Наближене розв'язання рівнянь. Методи половинного ділення, хорд, Ньютона. Метод ітерацій.	4
76	Апроксимація функцій. Інтерполяція функцій. Інтерполяційна формула Лагранжа. Метод найменших квадратів. Лінійна, квадратична апроксимація. Степенева, експоненціальна, логарифмічна функції.	4
77	Наближене обчислення визначених інтегралів: метод прямокутників, метод трапецій, методом Симпсона. Метод Монте-Карло. Програмування методу.	4
ЗМ 4.2. Наближені та аналітичні методи розв'язання диференціальних рівнянь		
78	Методи розв'язання звичайних диференціальних рівнянь першого порядку: метод послідовних наближень Пікара, метод Ейлера, модифікації методу Ейлера, метод Рунге-Кутта.	4
79	Розв'язання звичайних диференціальних рівнянь в часткових похідних. Задача вільних поздовжніх коливань пружного стержня. Метод розділення змінних.	2
80	Застосування методу сіток для розв'язання хвильового рівняння	2
81	Задача про поперечні вільні коливання пружного стержня	2
ЗМ 4.4. Елементи теорії ймовірності і математичної статистики		
89	Основні поняття теорії ймовірності. Основні формули теорії ймовірності. Теореми теорії ймовірності. Випадкові величини і їхні закони розподілу.	2
90	Елементи математичної статистики: Основні поняття. Суть вибіркового методу. Визначення закону розподілу спостережуваної ознаки за статистичними даними. Числові характеристики варіаційного ряду.	2
91	Елементи теорії кореляції. Метод найменших квадратів. Коефіцієнт кореляції. Елементи регресійного аналізу. Перевірка статистичних гіпотез.	4

2.4.2. Розподіл часу лекційного курс (заочна форма)

№ п/п	Зміст	Кількість годин
1	2	3
Модуль 1. Основи лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Основи диференціального числення		
ЗМ 1.1. Аналітична геометрія на площині та у просторі		
1	Метод координат. Прямокутна система координат на площині. Відстань між двома точками. Поділ відрізка у заданому відношенні. Пряма лінія на площині. Основні типи рівняння прямої Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих.	1
2	Загальне рівняння лінії другого порядку. Рівняння кола із заданим центром і радіусом. Канонічні рівняння кола, еліпса, гіперболи та параболи.	1
ЗМ 1.2. Вступ до аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної		
3	Множини, операції над множинами. Змінні та сталі величини. Поняття функції. Способи завдання функції. Нескінченно малі і нескінченно великі змінні величини та їх властивості. Границя змінної величини. Властивості границь. Перша та друга стандартні границі.	1
4	Неперервність функції. Поняття похідної як швидкості зміни функції. Геометричний зміст похідної. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних. Похідна складеної функції. Похідні неявної та оберненої функцій.	2
5	Основні теореми диференціального числення: Ферма, Ролля, Лагранжа. Правило Лопіталя розкриття невизначеностей	1
6	Умови зростання та спадання функції. Необхідні та достатні умови екстремуму функції. Найменше та найбільше значення функції на відрізку. Умови опуклості та угнутості графіка функції та наявності перегину. Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження функції	2
ЗМ 1.3. Елементи лінійної та векторної алгебри		
7	Поняття визначника. Правило обчислення визначника. Поняття матриці. Дії над матрицями. Обернена матриця. Поняття про ранг матриці	0,5
8	Однорідна та неоднорідна лінійні алгебраїчні системи рівнянь. Розв'язок системи. Сумісна, несумісна, визначена та невизначена системи. Розв'язування квадратних систем за формулами Крамера. Розв'язування квадратних систем за допомогою оберненої матриці.	0,5
9	Поняття вектора. Умови рівності векторів. Лінійні операції над векторами. Розкладання вектора за базисом координатних ортів. Скалярний добуток векторів. Довжина вектора, кут між векторами, напрямні косинуси. Умови колінеарності та ортогональності векторів. Векторний добуток. Змішаний добуток трьох векторів.	1
Модуль 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння. Функції декількох змінних. Операційне числення.		
ЗМ 2.1. Інтегральне числення функцій однієї змінної		
10	Первісна функція і невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування. Інтегрування частинами Інтегрування методом заміни змінної. Інтегрування раціональних функцій.	1
11	Визначений інтеграл як границя інтегральної суми. Основні властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона –Лейбніца	0,5
ЗМ 2.2. Диференціальні рівняння		
12	Поняття про диференціальне рівняння. Теорема існування і єдності розв'язку. Задача Коші. Рівняння з відокремленими змінними	0,5

Продовження табл..

1	2	3
13	Лінійне однорідне диференціальне рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.. Характеристичне рівняння. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку з ненульовою правою частиною (неоднорідні рівняння). Структура загального розв'язку. Відшукування частинного розв'язку, що відповідає виду правої частини	1
ЗМ 2.3. Функції декількох змінних		
14	Поняття функції декількох змінних. Область визначення функції двох змінних. Частинні похідні.	0,5
ЗМ 2.4. Операційне числення. Елементи варіаційного числення		
15	Оператор Лапласа. Оригінал і зображення. Основні властивості перетворення Лапласа. Зображення найпростіших оригіналів. Таблиці операційного числення	0,5
Модуль 3. Кратні інтеграли. Криволінійні та поверхневі інтеграли. Ряди.		
ЗМ. 3.1. Кратні інтеграли		
16	Подвійний інтеграл і його властивості Обчислення подвійного інтеграла шляхом зведення до повторного двократного інтеграла.	0,5
17	Потрійний інтеграл, його властивості.	0,5
ЗМ 3.2. Криволінійні та поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля.		
18	Скалярне поле. Криволінійний інтеграл по довжині (першого роду). Застосування криволінійного інтеграла по довжині Векторне поле. Криволінійний інтеграл за координатами (другого роду). Властивості криволінійного інтеграла за координатами. Формула Гріна	2
19	Характеристики векторних полів: ротор і дивергенція векторного поля. Спеціальні векторні поля: потенційне (безвихорне) векторне поле; соленоїдальне векторне поле; гармонічне векторне поле	2
ЗМ 3.3. Ряди		
20	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 Достатні ознаки збіжності знакододатних рядів.	1
21	Степеневі ряди. Інтервал і радіус збіжності степеневому ряду. Область збіжності степеневому ряду. Основні властивості степеневих рядів	1
22	Розкладання періодичних функцій в тригонометричний ряд Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є неперіодичних функцій з використанням парного та непарного продовження	1
Модуль 4. Спеціальні глави вищої математики		
ЗМ 4.1. Чисельні методи рішення рівнянь. Апроксимація функцій		
23	Наближене розв'язання рівнянь. Методи половинного ділення, хорд, Ньютона. Метод ітерацій.	1
24	Метод найменших квадратів.	0,5
25	Наближене обчислення визначених інтегралів: метод прямокутників, метод трапецій, методом Симпсона. Метод Монте-Карло. Програмування методу.	1
ЗМ 4.2. Наближені та аналітичні методи розв'язання диференціальних рівнянь		
26	Методи розв'язання звичайних диференціальних рівнянь першого порядку: метод послідовних наближень Пікара, метод Ейлера, модифікації методу Ейлера, метод Рунге-Кутта.	2
ЗМ 4.4. Елементи теорії ймовірності і математичної статистики		
27	Основні поняття теорії ймовірності. Основні формули теорії ймовірності. Теореми теорії ймовірності. Випадкові величини і їхні закони розподілу.	1
28	Елементи математичної статистики: Основні поняття. Суть вибіркового методу. Визначення закону розподілу спостережуваної ознаки за статистичними даними. Числові характеристики варіаційного ряду.	1

2.5. Розподіл часу практичних занять

2.5.1. Розподіл часу практичних занять (денна форма навчання)

№ п/п	Зміст	Кількість годин
1	2	3
Модуль 1. Основи лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Основи диференціального числення		
ЗМ 1.1. Аналітична геометрія на площині та у просторі		
1	Декартова прямокутна система координат на площині. Відстань між двома точками. Поділ відрізка у заданому відношенні. Основні типи рівняння прямої на площині. Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої. РІЗ №1 “Аналітична геометрія на площині”	2
2	Криві другого порядку. Типові задачі на криві другого порядку	2
3	Полярна система координат. Лінії в полярних координатах	2
4	Типові задачі на пряму и площину	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. Основні елементарні функції та їх графіки. РІЗ №2 “Похідна та її застосування”	1
8	Границя змінної величини. Обчислення границь Перша та друга стандартні границі. Невизначеності та їх розкриття	1
9	Неперервність. КР №2 “Границя	2
10	Похідна явно заданої функції	2
11	Похідна неявно заданої функції	1
12	Похідна параметрично заданої функції. Дотична і нормаль	1
13	Техніка диференціювання різних класів функцій	1
14	Диференціал. Похідні та диференціали вищих порядків. Т №1 “Техніка диференціювання”	1
15	Розкриття невизначеностей типів $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$, $\infty - \infty$, 1^∞ , 0^0 , ∞^0 за правилом Лопітала	1
16	Екстремуму функції. Найменше та найбільше значення функції на відрізку	1
17	Умови опуклості та угнутості графіка функції та наявності перегину. Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження функції	2
18	КР №3 “Застосування похідної”	2
ЗМ 1.3. Елементи лінійної та векторної алгебри. Аналітична геометрія у просторі		
19	Обчислення визначників різних порядків. РІЗ №3 “Елементи лінійної та векторної алгебри”	2
20	Поняття матриці. Дії над матрицями. Обчислення оберненої матриці. Т №2 “Матриці та визначники	1
21	Розв’язування систем методом Гаусса послідовного вилучення змінних Розв’язування квадратних систем за формулами Крамера.	1
22	Розв’язування квадратних систем за допомогою оберненої матриці. КР №4 “Лінійні системи».	2
23	Вектори. 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	2

Продовження табл..

1	2	3
24	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.	2
Модуль 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння. Операційне числення. Елементи варіаційного числення		
ЗМ 2.1. Інтегральне числення функцій однієї змінної		
25	Первісна функція і невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів. РІЗ №4 “Інтеграл і його застосування”	2
26	Інтегрування методом заміни змінної. Інтегрування частинами. Т №3 “Невизначений інтеграл»	2
27	Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування виразів, що містять лінійну ірраціональність	2
28	Інтегрування тригонометричних виразів. Тригонометричні підстановки	2
29	КР №5 “Методи обчислення невизначеного інтеграла”	1
30	Визначений інтеграл. Формула Ньютона–Лейбніца	1
31	Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі.	2
32	Невласний інтеграл по нескінченному проміжку (першого роду)	1
33	Невласний інтеграл від розривної функції (другого роду)	1
34	Геометричні застосування визначеного інтеграла: площа плоскої фігури; довжина дуги плоскої кривої	1
35	Геометричні застосування визначеного інтеграла: об’єм тіла обертання; площа поверхні обертання	1
36	КР №6 “Визначений інтеграл та його застосування”	2
ЗМ 2.2. Диференціальні рівняння		
37	Задачі, що зводяться до диференціальних рівнянь першого порядку. Рівняння з відокремлюваними змінними	2
38	Однорідні рівняння першого порядку. Лінійні рівняння першого порядку:	2
39	Інтегрування диференціальних рівнянь вищих порядків шляхом зниження порядку. Т №4 “Загальні поняття про диференціальні рівняння”	2
40	Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Характеристичне рівняння. Побудова загального розв’язку. Розв’язування задачі Коші	2
41	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами і з правою частиною спеціального вигляду. Відшукання частинного розв’язку, що відповідає виду правої частини	2
42	Розв’язування задачі Коші для лінійного неоднорідного диференціального рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами і з правою частиною спеціального вигляду.	2
43	Метод варіації довільних сталих. Розв’язання диференціальних систем методом зведення до одного рівняння вищого порядку	1
44	КР №7 “Диференціальні рівняння”	1
ЗМ 2.3. Функції декількох змінних		
45	Циліндричні поверхні. Конічні поверхні. Поверхні обертання. Поверхні другого порядку. Зображення і дослідження форми поверхонь методом паралельних перерізів. РІЗ №8 “Функції декількох змінних”	1
46	Область визначення функції двох змінних. Частинні похідні функції декількох змінних. Повний диференціал функції декількох змінних	2
47	Складені функції та їх диференціювання. Неявні функції та їх диференціювання. Частинні похідні вищих порядків	2
48	Похідна за напрямком і градієнт. Зв’язок градієнта з поверхнями рівня. Дотична площина і нормальна пряма до поверхні.	1

Продовження табл..

1	2	3
49	Необхідні умови екстремуму функції декількох змінних. Стаціонарні точки. Достатні умови екстремуму функції двох змінних. Найменше та найбільше значення функції двох змінних у замкненій області	1
50	КР №11 “Похідна за напрямком і градієнт. Дотична площина і нормаль до поверхні. Екстремум. Найменше та найбільше значення у замкненій області”	1
ЗМ 2.4. Операційне числення. Елементи варіаційного числення		
51	Оператор Лапласа. Основні властивості перетворення Лапласа. Таблиці операційного числення. Знаходження зображень. РІЗ №6 “Операційне числення. Варіаційне числення	2
52	Обернення перетворення Лапласа. Відшукання оригіналу зображення, що має вигляд раціонального дробу.	2
53	Операційний метод розв'язання лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами та їх систем	2
54	КР №8 “Операційне числення”	1
55	Необхідна умова екстремуму функціоналу. Задача на екстремум функціоналу із закріпленими кінцями. Диференціальне рівняння екстремалей (рівняння Ейлера)	1
Модуль 3. Кратні інтеграли. Криволінійні та поверхневі інтеграли. Ряди		
ЗМ. 3.1. Кратні інтеграли		
56	Обчислення подвійного інтеграла шляхом зведення до повторного двократного інтеграла	2
57	Зміна порядку інтегрування в подвійному інтегралі. Подвійний інтеграл у полярній системі координат	2
58	Обчислення потрійного інтеграла шляхом зведення до повторного трикратного інтеграла. Потрійний інтеграл в декартових, циліндричних і сферичних координатах	2
59	Застосування кратних інтегралів: 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	2
60	КР №12 “Кратні інтеграли та їх застосування”	2
ЗМ 3.2. Криволінійні та поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля.		
61	Скалярне поле. Криволінійний інтеграл по довжині (першого роду). Застосування криволінійного інтеграла по довжині	4
62	Векторне поле. Векторні (силові) лінії. Криволінійний інтеграл за координатами (другого роду). Властивості криволінійного інтеграла за координатами. Формула Гріна	4
63	Умови незалежності криволінійного інтеграла від форми шляху інтегрування. Обчислення функції за її повним диференціалом. Розв'язання диференціальних рівнянь у повних диференціалах	2
64	Оператор Гамільтона у скалярному полі. Оператор Гамільтона у векторному полі.	2
65	Характеристики векторних полів: ротор і дивергенція векторного поля. Спеціальні векторні поля: потенційне (безвихорне) векторне поле; соленоїдальне векторне поле; гармонічне векторне поле	2
66	Поверхневий інтеграл по площі (першого роду). Поверхневий інтеграл за координатами (другого роду). Потік векторного поля. Формула Стокса. Формула Остроградського–Гаусса	2
ЗМ 3.3. Ряди		
67	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

Продовження табл..

1	2	3
68	Необхідна ознака збіжності та достатня ознака розбіжності	2
69	Достатні ознаки збіжності знакододатних рядів. Інтегральна ознака Коші. Еталонні ряди: ряд геометричної прогресії та узагальнений гармонічний ряд.	2
70	Основна ознака порівняння. Гранична ознака порівняння. Ознака Даламбера. Радикальна ознака Коші	2
71	Знакозмінні ряди. Знакопочергові ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна й умовна збіжність	2
72	КР №9 "Ознаки збіжності числових рядів"	2
73	Степеневі ряди. Інтервал і радіус збіжності степеневого ряду. Область збіжності степеневого ряду. Основні властивості степеневих рядів	2
74	Ряди Тейлора і Маклорена. Розкладання функцій в степеневі ряди.	2
75	Застосування степеневих рядів до наближених обчислень: обчислення значень функцій, обчислення визначених інтегралів	2
76	Застосування степеневих рядів до наближених обчислень: розв'язання диференціальних рівнянь	2
77	Розкладання періодичних функцій в тригонометричний ряд Фур'є. Розкладання функцій в ряд Фур'є у разі зміщення проміжку	2
78	Розкладання непарної функцій в ряд Фур'є за синусами та парної функцій в ряд Фур'є за косинусами	2
79	Розкладання в ряд Фур'є неперіодичних функцій з використанням парного та непарного продовження. Комплексна форма ряду Фур'є	2
80	КР №10 "Степеневі ряди. Ряди Фур'є"	2
Модуль 4. Спеціальні глави вищої математики		
ЗМ 4.1. Чисельні методи і апроксимація функцій		
81	Методи половинного ділення, хорд, Ньютона. Метод ітерацій. РІЗ № 1 «Наближене рішення рівнянь»	4
82	Наближення функцій одної змінної за допомогою многочленів	2
83	Метод найменших квадратів. РІЗ № 2 «Апроксимація функції методом найменших квадратів»	2
84	Обчислення інтегралів методами прямокутників, трапецій і Симпсона	2
85	Обчислення інтегралів метод Монте-Карло. РІЗ № 3 «Наближене обчислення визначених інтегралів»	2
ЗМ 4.2. Наближені та аналітичні методи розв'язання диференціальних рівнянь		
86	Метод послідовних наближень Пікара	2
87	Метод Ейлера, Метод Рунге-Кутта. РІЗ № 4 «Наближене розв'язання диференціальних рівнянь першого порядку»	2
88	Розв'язання звичайних диференціальних рівнянь в часткових похідних. Задача вільних поперечних коливань пружного стержня. Метод розділення змінних.	2
89	Застосування методу сіток для розв'язання хвильового рівняння	2
90	Задача про поперечні вільні коливання пружного стержня. РІЗ № 5 «Розв'язання диференціальних рівнянь в частинних похідних»	2
ЗМ 4.3. Елементи теорії ймовірності і математичної статистики		
91	Основні поняття теорії ймовірності. Основні формули теорії ймовірності. Теореми теорії ймовірності. Випадкові величини і їхні закони розподілу.	2
92	Елементи математичної статистики: Основні поняття. Суть вибіркового методу. Визначення закону розподілу спостережуваної ознаки за статистичними даними. Числові характеристики варіаційного ряду.	2
93	Елементи теорії кореляції. Метод найменших квадратів. Коефіцієнт кореляції. Елементи регресійного аналізу. Перевірка статистичних гіпотез.	2

2.5.2. Розподіл часу практичних занять (заочна форма навчання)

№ п/п	Зміст	Кількість годин
1	2	3
Модуль 1. Основи лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Основи диференціального числення		
ЗМ 1.1. Аналітична геометрія на площині та у просторі		
1	Декартова прямокутна система координат на площині. Відстань між двома точками. Поділ відрізка у заданому відношенні. Основні типи рівняння прямої на площині. Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої.	1
2	Криві другого порядку. Типові задачі на криві другого порядку	1
ЗМ 1.2. Вступ до аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної		
3	Поняття функції. Область визначення та область значень. Класифікація функцій. Основні елементарні функції та їх графіки.	1
4	Границя змінної величини. Обчислення границь Перша та друга стандартні границі. Невизначеності та їх розкриття	1
5	Техніка диференціювання різних класів функцій	1
6	Розкриття невизначеностей типів $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$, $\infty - \infty$, 1^∞ , 0^0 , ∞^0 за правилом Лопіталя	1
7	Екстремуму функції. Найменше та найбільше значення функції на відрізку	1
8	Умови опуклості та угнутості графіка функції та наявності перегину. Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження функції	1
ЗМ 1.3. Елементи лінійної та векторної алгебри. Аналітична геометрія у просторі		
9	Розв'язування квадратних систем за формулами Крамера.	1
10	Вектори. 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	1
Модуль 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння. Операційне числення. Елементи варіаційного числення		
ЗМ 2.1. Інтегральне числення функцій однієї змінної		
11	Первісна функція і невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів. Інтегрування методом заміни змінної. Інтегрування частинами	2
12	Визначений інтеграл. Формула Ньютона–Лейбніца Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі	1
13	Геометричні застосування визначеного інтеграла: площа плоскої фігури; довжина дуги плоскої кривої	1
ЗМ 2.2. Диференціальні рівняння		
14	Задачі, що зводяться до диференціальних рівнянь першого порядку. Рівняння з відокремлюваними змінними.	1
15	Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Характеристичне рівняння. Побудова загального розв'язку. Розв'язування задачі Коші	2

Продовження табл..

1	2	3
ЗМ 2.3. Функції декількох змінних		
16	Область визначення функції двох змінних. Частинні похідні функції декількох змінних. Повний диференціал функції декількох змінних	2
ЗМ 2.4. Операційне числення. Елементи варіаційного числення		
17	Оператор Лапласа. Основні властивості перетворення Лапласа. Таблиці операційного числення. Знаходження зображень.	1
Модуль 3. Кратні інтеграли. Криволінійні та поверхневі інтеграли. Ряди		
ЗМ. 3.1. Кратні інтеграли		
18	Обчислення подвійного інтеграла. Обчислення потрійного інтеграла.	2
ЗМ 3.2. Криволінійні та поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля.		
19	Скалярне поле. Криволінійний інтеграл по довжині (першого роду). Застосування криволінійного інтеграла по довжині.	1
20	Векторне поле. Векторні (силові) лінії. Криволінійний інтеграл за координатами (другого роду). Властивості криволінійного інтеграла за координатами. Формула Гріна	1
ЗМ 3.3. Ряди		
21	Достатні ознаки збіжності знакододатних рядів. Інтегральна ознака Коші. Еталонні ряди: ряд геометричної прогресії та узагальнений гармонічний ряд. Основна ознака порівняння. Гранична ознака порівняння. Ознака Даламбера. Радикальна ознака Коші	1
22	Степеневі ряди. Інтервал і радіус збіжності степеневого ряду. Область збіжності степеневого ряду. Основні властивості степеневих рядів	1
23	Розкладання періодичних функцій в тригонометричний ряд Фур'є. Розкладання функцій в ряд Фур'є у разі зміщення проміжку	2
Модуль 4. Спеціальні глави вищої математики		
ЗМ 4.1. Чисельні методи і апроксимація функцій		
24	Методи половинного ділення, хорд, Ньютона. Метод ітерацій.	1
25	Метод найменших квадратів.	1
26	Обчислення інтегралів методами прямокутників, трапецій і Симпсона	2
ЗМ 4.2. Наближені та аналітичні методи розв'язання диференціальних рівнянь		
27	Метод послідовних наближень Пікара	1
28	Метод Ейлера, Метод Рунге-Кутта.	1
ЗМ 4.3. Елементи теорії ймовірності і математичної статистики		
29	Елементи теорії кореляції. Метод найменших квадратів. Коефіцієнт кореляції. Елементи регресійного аналізу. Перевірка статистичних гіпотез.	2

2.6. Позааудиторна самостійна навчальна робота студента

(форми самостійної роботи, обсяг у годинах)

2.6.1. Позааудиторна самостійна навчальна робота студента (денна форма)

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	14	30	58	6
ЗМ 1.1	16	2	4	8	2
ЗМ 1.2	58	8	16	32	2
ЗМ 1.3	34	4	10	18	2
Модуль 2	120	16	38	58	8
ЗМ 2.1	36	4	12	18	2
ЗМ 2.2	44	4	14	24	2
ЗМ 2.3	20	4	6	8	2
ЗМ 2.4	20	4	6	8	2
Модуль 3	90	10	30	44	6
ЗМ 3.1	20	2	6	10	2
ЗМ 3.2	44	4	16	22	2
ЗМ 3.3	26	4	8	12	2
Модуль 4	62	6	16	34	6
ЗМ 4.1	30	2	8	18	2
ЗМ 4.2	16	2	4	8	2
ЗМ 4.3	16	2	4	8	2
РАЗОМ	380	46	114	194	26

2.6.2 Позааудиторна самостійна навчальна робота студента (заочна форма)

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	160	32		122	6
ЗМ 1.1	32	8		22	2
ЗМ 1.2	78	12		64	2
ЗМ 1.3	50	12		36	2
Модуль 2	196	48		140	8
ЗМ 2.1	64	12		50	2
ЗМ 2.2	66	12		52	2
ЗМ 2.3	32	12		18	2
ЗМ 2.4	34	12		20	2
Модуль 3	164	36		122	6
ЗМ 3.1	33	12		19	2
ЗМ 3.2	66	12		52	2
ЗМ 3.3	65	12		51	2
Модуль 4	112	36		70	6
ЗМ 4.1	48	12		34	2
ЗМ 4.2	32	12		18	2
ЗМ 4.3	32	12		18	2
РАЗОМ	632	152		454	26

2.7. Засоби контролю та структура залікового кредиту

2.7.1. Засоби контролю та структура залікового кредиту (денна форма)

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні завдання тощо)	Розподіл балів, %
МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 1.1: КР № 1, РІЗ № 1	15
ЗМ 1.2: КР № 2, РІЗ № 2, Т №1, КР № 3	30
ЗМ 1.3: Т № 2, КР № 4, РІЗ № 3	15
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1: Екзамен	40
Всього за модулем 1	100%
МОДУЛЬ 2. Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 2.1: Т № 3, РІЗ № 4, КР № 5, 6	20
ЗМ 2.2: Т № 4, КР № 7, РІЗ № 5	20
ЗМ 2.3: РІЗ № 6, КР № 8, 9	10
ЗМ 2.4 РІЗ № 6, КР № 10	10
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 2: Екзамен	40
Всього за модулем 2	100%
МОДУЛЬ 3. Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 3.1: КР № 12, РІЗ № 9	20
ЗМ 3.2: КР № 11, РІЗ № 8	20
ЗМ 3.3: РІЗ № 7, КР № 9, 10	20
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 3: Екзамен	40
Всього за модулем 3	100%
МОДУЛЬ 4. Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 4.1 РІЗ № 1, 2, 3	35
ЗМ 4.2 РІЗ № 4, 5	35
ЗМ 4.3 КР	30
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 4: Залік	
Всього за модулем 3	100%

2.7.2. Засоби контролю та структура залікового кредиту (заочна форма)

Форми поточного контролю знань.

Обов'язковим елементом самостійної роботи студента є виконання контрольних робіт. Контроль за виконанням контрольних робіт здійснюється відповідно до графіку консультацій. Захист відбувається у позааудиторний час.

Підсумковий контроль знань.

Здійснюється в екзаменаційну сесію у формі іспиту (заліку), до якого допускаються студенти, які виконали контрольні роботи. Кожний студент отримує екзаменаційний білет. Елементи білету (теоретичні питання і задача) охоплюють усі розділи дисципліни. Викладач оцінює по 4-бальній шкалі відповідь

по кожному елементу білету. Загальна оцінка формується як середнє арифметичне оцінок по усім елементам білету з округленням до цілого числа.

2.8. Форми контролю та критерії оцінювання

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовують такі методи оцінювання знань:

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань:

- поточне тестування після вивчення кожного змістовного модуля;
- оцінка за індивідуальну самостійну роботу;
- підсумковий тестовий іспит.

Для діагностики знань використовується модульно-рейтингова система за 100–бальною шкалою оцінювання.

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 кожен пропущену годину; 2. Порухення навчальної дисципліни (підтвержене 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
25-50	Незадовільно (потрібна додаткова робота і повторне складання іспиту)	FX
0-25	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

2.9. Інформаційно-методичне забезпечення

Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де заст-ся
1	2
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, 2.1-3.3
2. Вища математика. У 2ч. / За ред. П.П. Овчинникова. – К.: Техніка, 2003.	1.1-3.3
3. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. – К.: А.С.К., 2003. – 648 с.	1.1-3.3
4. Пак В.В., Носенко Ю.Л. Вища математика. – Донецьк: Сталкер, 2003. – 495 с.	1.1-3.3
5. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. В 2 т. – М.: Наука, 1985.	1.1-3.3
6. Станішевський С.О. Вища математика.– Харків: ХНАМГ, 2005.–270 с.	1.1-3.3
7. Мордовцев С.М. Вища математика. Спеціальні розділи. Навчальний посібник (для студентів 2 курсу денної форми навчання за напрямком підготовки 0922 – «Електромеханіка»/А.І. Колосов, С.М. Мордовцев, С.О. Станішевський, М.П. Данилевський, Л.П. Вороновська. – Харків: ХНАМГ, 2008. – 106 с.	4.1-4.3
8. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии. – М.: Наука, 1975. – 272 с.	1.1, 1.3, 3.2
9. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М. Наука, 1985. – 383 с.	1.2, 2.1-3.3
10. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии. – М.: Наука, 1968. – 336 с.	1.1, 1.3, 3.2
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.	1.1-3.3
2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)	
1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. - М.: Высш. шк., 1998. – 320 с.	
2. Вища математика. Практикум / В.Г. Кривуца, В.В. Барковський, Н.В. Барковська. – К.: ЦУЛ, 2003. – 536 с.	
3. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. – М.: Физматлит, 1995. – 872 с.	
4. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. – М.: Наука, 1984.	
Курош А.Г. Курс высшей алгебры. – М.: Наука, 1971.	
5. Лубенська Т.В., Чупаха Л.Д. Вища математика в таблицях: Довідник. – К.: МАУП, 1999. – 88 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.	

1	2
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.mcsme.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= - Электронная версия курса 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".	

Продовження табл.

1	2
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.	
33. http://www.ispu.ru/library/lessons/index.htm - Филичев П.В. Математика для электромехаников (конспект лекций в электронном виде)	
3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)	
1. Бізюк В.В., Якунін А.В. Елементи операційного числення (конспект лекцій з вправами для самостійної роботи). – Х.: ХНАМГ, 2004. – 88 с.	2.4
2. Бізюк В.В., Данилевський М.П., Якунін А.В. Елементи варіаційного числення (конспект лекцій з вправами для самостійної роботи). – Х.: ХДАМГ, 2000. – 80 с.	2.4
3. Бізюк В.В. Елементи теорії поля (навчально-методичний посібник з курсу вищої математики). – Х.: ХНАМГ, 2006. – 76 с.	3.2
4. Бізюк В.В., Якунін А.В. Елементи математичної фізики (конспект лекцій з вправами для самостійної роботи для студентів технічних спеціальностей). – Х.: ХДАМГ, 2002. – 132 с.	2.2, 4.2
5. Печеніжський Ю.Є., Дорохов В.О., Станішевський С.О. Індивідуальні завдання з вищої математики. Частина 1. – Х.: ХДАМГ, 1998.	1.1-1.3, 2.1, 2.3
6. Печеніжський Ю.Є., Дорохов В.О., Станішевський С.О. Індивідуальні завдання з вищої математики. Частина 2. – Х.: ХДАМГ, 1998.	2.1
7. Печеніжський Ю.Є., Данилевський М.П., Дорохов В.О., Станішевський С.О. Індивідуальні завдання з вищої математики. Частина 3, 4. – Х.: ХДАМГ, 1999.	2.2-2.3
8. Печенежский Ю.Е., Станишевский С.А. Пособие к решению задач по высшей математике. – Х.: ХДАМГ, 1997. – 100 с.	1.1-2.3
9. Данилевский Н.П., Печенежский Ю.Е., Станишевский С.А. Задачи и упражнения по аналитической геометрии. – Х.: ХГАГХ, 1998.- 99 с.	1.1
10. Мордовцев С.М. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з курсу «Вища математика: спеціальні розділи» (для студентів 2-3 курсів напряму підготовки 0922 (6.050702) «Електромеханіка» денної і заочної форм навчання)/С.М. Мордовцев, С.О. Станішевський, А.В. Якунин. – Харків: ХНАМГ, 2009. –47 с.	4.1-4.3
11. Методичні вказівки та контрольні завдання з вищої математики (для студентів заочної форми навчання усіх спеціальностей). Частина перша / В.В. Акимович, Л.Б. Мінакова та ін. – Х.: ХДАМГ, 2001.	1.1-2.3
12. Методичні вказівки та контрольні завдання з вищої математики (для студентів заочної форми навчання усіх спеціальностей). Частина друга / В.В. Акимович, А.І. Колосов та ін. – Х.: ХДАМГ, 2001.	3.1-3.3

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма та робоча програма навчальної дисципліни "Вища математика" (для студентів 1,2 курсів денної та заочної форми навчання за напрямом підготовки 050702 – "Електромеханіка", спеціальностей "Електричні системи і комплекси транспортних засобів", "Електричний транспорт", "Електромеханічні системи автоматизації та електропривод")

Укладачі: С.М.Мордовцев, О.С.Архіпова.

План 2009, поз. 173Р

Підп. до друку 16.11.2009	Формат 60x84 1 /16	Папір офісний
Друк на ризографі.	Умовн.-друк. арк. 1,9	Обл.-вид. арк. 2,1
Замовл № 5546	Тираж 10 прим.	

61002, Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12

Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ

61002, Харків, вул. Революції, 12