

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)
Воркутинский филиал



УТВЕРЖДАЮ

Директор ВФ УГТУ

Л. П. Полякова

(И. О. Фамилия)

(подпись)

22 " февраля 20 24 г.

(подпись)

(И. О. Фамилия)

" " 20 г.

(подпись)

(И. О. Фамилия)

" " 20 г.

" " 20 г.

(подпись)

(И. О. Фамилия)

" " 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины **Высшая математика**

Кафедра Недропользования, строительства и менеджмента ВФ УГТУ

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль подготовки (программа): Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Форма обучения: очная

Курс(ы) 1, 2

Семестр(ы) 1, 2, 3,4

Год начала подготовки 2024



Рабочая программа по дисциплине **Высшая математика** разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 09.02.2018 № 96, учебным планом, одобренным Учебно-методическим советом университета (заседание УМС от 27.02.2024, протокол № 03).

Разработчик

доктор наук государственного управления, профессор



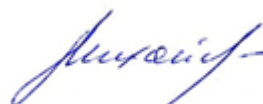
Л. П. Полякова

Рассмотрено на заседании					
кафедры, реализующей ОПОП			Ученого совета филиала		
Дата, номер протокола	ФИО зав. кафедрой	Подпись зав. кафедрой	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
протокол от 16.02.2024 № 6	Полякова Л.П		протокол от 21.02.2024 № 7	Полякова Л.П	

Согласовано:

Руководитель ОПОП

старший преподаватель кафедры НСиМ,



В.А. Михайлов

Аннотация рабочей программы по дисциплине Высшая математика

Цель преподавания дисциплины:

развитие логического мышления; повышение уровня математической культуры; овладение современным математическим аппаратом, необходимым для изучения естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин; освоение методов математического моделирования; освоение приёмов постановки и решения математических задач; организация вычислительной обработки результатов в прикладных инженерных задачах.

Задачи изучения:

овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач; формирование навыков по применению положений фундаментальной математики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий; освоение основных математических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач; формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира; ознакомление студентов с историей и логикой развития математики и основных её открытий.

В ходе изучения дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач/

1. 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

1.1. Цель преподавания дисциплины:

развитие логического мышления; повышение уровня математической культуры; овладение современным математическим аппаратом, необходимым для изучения естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин; освоение методов математического моделирования; освоение приёмов постановки и решения математических задач; организация вычислительной обработки результатов в прикладных инженерных задачах.

1.2. Задачи изучения:

овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач; формирование навыков по применению положений фундаментальной математики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий; освоение основных математических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач; формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира; ознакомление студентов с историей и логикой развития математики и основных её открытий.

1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):

№ п-п	Содержание формируемых компетенций	Индекс компетенции
	Универсальные компетенции (УК)	
1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: основы линейной алгебры с элементами аналитической геометрии; математический анализ; основы теории дифференциальных уравнений; основы теории вероятностей и математической статистики;

уметь: применять математические методы для решения типовых профессиональных задач; ориентироваться в справочной математической литературе; приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

владеть: математическими методами решения естественнонаучных задач; методами анализа содержательной интерпретации полученных результатов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

2.1. Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины: базовые знания школьного курса алгебры и начал математического анализа, геометрии.

2.2. Перечень дисциплин, изучение которых базируется на материале данной дисциплины: все естественнонаучные и инженерные дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины: зачетные единицы – 12
часы – 432

3.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Семестр	Всего часов	Итого контактные часы	В том числе					СРС	Контроль	КП, КР, РГР, контр. раб, реферат	Экзамен	Зачет с
			Лек	Лаб	Пр	ИЗ	АК					
1	108	68	32		32	2	2	13	27		+	
2	108	74,2	36		36	2	0,2	33,8				+
3	108	66,2	32		32	2	0,2	41,8				+
4	108	76	36		36	2	2	5	27		+	
ИТОГО	432	284,2	136		136	8	4,4	90,6	54		++	++

3.1.1. Объем часов и зачетных единиц по дисциплине

Наименование раздела (модуля) Наименование темы дисциплины	Всего часов	Формируемые компетенции	Аудиторные занятия	в том числе			СРС
				лекции	практические	лабораторные	
РАЗДЕЛ 1. Линейная алгебра	24	УК-1	20	10	10		4
РАЗДЕЛ 2. Векторная алгебра	26		20	10	10		6
РАЗДЕЛ 3. Аналитическая геометрия	27		24	12	12		3
РАЗДЕЛ 4. Функция, её предел и непрерывность	30		20	10	10		10
РАЗДЕЛ 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	38		28	14	14		10
РАЗДЕЛ 6. Интегральное исчисление функций одной переменной	37,8		24	12	12		13,8
РАЗДЕЛ 7. Интегральное исчисление функций нескольких переменных	50		30	14	16		20
РАЗДЕЛ 8. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	55,8		34	18	16		21,8
РАЗДЕЛ 9. Дифференциальные уравнения	32		30	14	16		2
РАЗДЕЛ 10. Теория вероятностей и основы математической статистики	45		42	22	20		3
ИЗ	8	х	х	х	х	х	х
АК	4,4	х	х	х	х	х	х
Контроль	54	х	х	х	х	х	х
Всего часов	432		272	136	136		90,6

3.1.2. Наименование тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий (по семестрам)

Номер темы	Наименование темы	Основное содержание темы	Количество часов
1	2	3	4
РАЗДЕЛ 1. Линейная алгебра			10
1.1.	Определители	Определение. Миноры, алгебраические дополнения. Свойства определителей.	2
1.2.	Матрицы	Основные понятия. Действия над матрицами. Обратная матрица.	4
1.3.	Системы линейных уравнений	Правило Крамера. Матричный метод. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса. Системы линейных однородных уравнений	4
РАЗДЕЛ 2. Векторная алгебра			10
2.1.	Векторы	Векторы, линейные операции над ними. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Действия над векторами, заданными проекциями	2
2.2.	Скалярное произведение векторов	Скалярное произведение двух векторов и его свойства. Приложения скалярного произведения.	4
2.3.	Векторное и смешанное произведение векторов	Векторное произведение двух векторов и его свойства. Приложения векторного произведения. Смешанное произведение трех векторов и его свойства. Приложения смешанного произведения.	4
РАЗДЕЛ 3. Аналитическая геометрия			12
3.1.	Системы координат на плоскости	Система координат на плоскости. Основные понятия. Основные приложения метода координат на плоскости (расстояние между точками, деление отрезка в заданном отношении, площадь треугольника). Полярная система координат. Преобразование системы координат.	4
3.2.	Линии на плоскости	Линии на плоскости. Способы задания линии. Уравнения прямой на плоскости. Основные задачи.	3
3.3.	Линии второго порядка	Линии второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Общее уравнение. Преобразование уравнения второго порядка к каноническому виду.	3
3.4.	Уравнения поверхности и линии в пространстве	Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.	2
РАЗДЕЛ 4. Функция, её предел и непрерывность			10
4.1.	Функция	Функция. Основные характеристики функций. Способы задания функции. Обратная функция. Сложная функция. Основные элементарные функции и их графики.	2

4.2.	Последовательности	Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число e	2
4.3.	Предел функции	Предел функции. Бесконечно большая функция. Бесконечно малая функция. Основные теоремы о пределах. Классические пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции.	3
4.4.	Непрерывность функции	Непрерывность функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Точки разрыва и их классификация.	3
РАЗДЕЛ 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной			14
5.1.	Производная функции	Производная функции, ее геометрический смысл. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Правила нахождения производной. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных.	3
5.2.	Дифференцирование функций неявных и параметрически заданных	Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно. Логарифмическое дифференцирование.	3
5.3.	Производные высших порядков	Производные высших порядков. Механический смысл производной второго порядка. Производные высших порядков функций, заданных в явной, неявной, параметрической формах.	3
5.4.	Дифференциал функции	Дифференциал функции. Геометрический смысл. Основные теоремы. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.	3
5.5.	Приложения дифференциального исчисления функций одной переменной	Теоремы о дифференцируемых функциях. Правила Лопиталя. Условия монотонности функции. Необходимое и достаточное условие экстремума. Выпуклость и вогнутость кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Решение задач оптимизации. Формула Тейлора.	2
РАЗДЕЛ 6. Интегральное исчисление функций одной переменной			12
6.1.	Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Методы интегрирования: непосредственного интегрирования, заменой переменной, по частям.	2
6.2.	Интегрирование рациональных функций.	Рациональная функция. Простейшие дроби. Разложение дроби на сумму простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей	1,5
6.3.	Интегрирование тригонометрических функций.	Универсальная подстановка. Интегралы типа $\int \sin^m x \cdot \cos^n x dx$. Тригонометрические преобразования.	1,5

6.4.	Интегрирование иррациональных функций.	Дробно-линейная подстановка. Тригонометрическая подстановка. Интегралы типа $\int R(x; \sqrt{ax^2 + bx + c}) dx$	1,5
6.5.	Определенный интеграл и его свойства.	Теорема Барроу. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисления определенного интеграла. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах	1,5
6.6.	Несобственные интегралы 1 и 2 рода, их свойства.	Интеграл с бесконечным промежутком. интегрирования. Интеграл от разрывной функции.	2
6.7.	Геометрические и механические приложения определенного интеграла.	Схемы применения определенного интеграла. Вычисление плоских фигур, длины дуги плоской кривой, объема тела, площади поверхности вращения. Механические приложения определенного интеграла.	2
РАЗДЕЛ 7 Интегральное исчисление функций нескольких переменных.			14
7.1.	Двойной интеграл.	Основные свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовых, полярных координатах. Приложение двойного интеграла.	14
РАЗДЕЛ 8. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных			18
8.1.	Функции нескольких переменных. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных.	Основные понятия. Область определения. Предел функции. Непрерывность. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков.	8
8.2.	Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции нескольких переменных.	Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Формула Тейлора. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.	10
РАЗДЕЛ 9. Дифференциальные уравнения			14
9.1.	Дифференциальные уравнения первого порядка.	Основные понятия. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах.	6
9.2	Дифференциальные уравнения высших порядков.	Основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка.	8
РАЗДЕЛ 10. Теория вероятностей и основы математической статистики			22
10.1.	Основные понятия теории вероятностей.	Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Случайное событие. Классическое определение вероятности. Комбинаторика.	2
10.2.	Элементарная теория вероятностей. Полная	Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Произведение событий. Условная	4

	вероятность и формула Байеса. Схема Бернулли.	вероятность. Теорема умножения вероятностей. Теорема умножения для независимых событий. Теорема сложения совместных событий. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	
10.3.	Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.	Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Формулы для вычисления математического ожидания и дисперсии, свойства, вероятностный смысл	4
10.4.	Непрерывные случайные величины.	Функция распределения, плотность распределения и их свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Нормальное распределение, его свойства. Закон больших чисел.	4
10.5.	Элементы математической статистики.	Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Статистические оценки параметров распределения. Понятие о критериях согласия. Проверка гипотез.	4
10.6.	Коэффициент корреляции и его свойства. Регрессия. Кривые регрессии, их свойства. Статистические методы обработки экспериментальных данных	Коэффициент корреляции и его свойства. Регрессия. Кривые регрессии, их свойства.	4
		ИТОГО:	136

3.1.3. Наименование тем (вопросов), выделенных для самостоятельной работы студентов

№№ тем	Наименование темы (вопроса)	Основное содержание темы (вопроса)	Объем в часах	Литература
РАЗДЕЛ 1. Линейная алгебра			4	
1.1.	Определители	Свойства определителей. Вычисление определителей порядка 2-го, 3-го и n-го порядка.	1	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
1.2.	Матрицы	Умножение матриц. Вычисление обратной матрицы.	1,5	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,

1.3.	Системы линейных уравнений	Методы решения СЛУ: матричный метод, метод Крамера, метод Гаусса.	1,5	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
РАЗДЕЛ 2. Векторная алгебра			6	
2.1.	Векторы	Действия над векторами. Решение задач.	2	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
2.2.	Скалярное произведение векторов	Свойства скалярного произведения векторов. Решение задач.	2	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
2.3.	Векторное и смешанное произведение векторов	Свойства векторного и смешанного произведения векторов. Решение задач.	2	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
РАЗДЕЛ 3. Аналитическая геометрия			3	
3.1.	Система координат на плоскости	Основные приложения метода координат на плоскости.	1	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
3.2.	Линии на плоскости	Решение задач о взаимном расположении прямых.	1	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
3.3.	Линии второго порядка	Построение кривых второго порядка. Преобразование уравнений к каноническому виду.	1	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
РАЗДЕЛ 4. Функция, её предел и непрерывность			10	
4.1.	Функция	Основные элементарные функции и их графики. Обратная функция. Сложная функция. Свойства функций. Монотонность функции.	2	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
4.2.	Последовательности	Числовая последовательность. Число e . Предел числовой последовательности.	4	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
4.3.	Предел функции	Бесконечно большая функция. Бесконечно малая функция. Классические пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции.	4	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
4.4.	Непрерывность функции	Установление точек разрыва.	3,7	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
РАЗДЕЛ 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной			10	
5.1.	Производная функции	Таблица производных. Нахождение производных различных функций.	2	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
5.2.	Дифференцирование функций неявных и параметрически заданных	Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно. Логарифмическое дифференцирование.	2	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
5.3.	Производные высших порядков	Нахождение производных высших порядков функций, заданных в явной, неявной, параметрической формах.	2	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
5.4.	Дифференциал функции	Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.	2	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
5.5.	Приложения дифференциального	Правила Лопиталя. Исследование функции и построение ее графика.	2	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,

	исчисления функций одной переменной			
РАЗДЕЛ 6. Интегральное исчисление функций одной переменной			13,8	
6.1.	Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.	Таблица интегралов. Методы интегрирования: непосредственного интегрирования, заменой переменной, по частям.	2	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
6.2.	Интегрирование рациональных функций.	Разложение дроби на сумму простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей	2	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
6.3.	Интегрирование тригонометрических функций.	Решение интегралов вида $\int \sin^m x \cdot \cos^n x dx$.	2	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
6.4.	Интегрирование иррациональных функций.	Решение интегралов вида $\int R(x; \sqrt{ax^2 + bx + c}) dx$	2	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
6.5.	Определенный интеграл и его свойства.	Вычисление определенного интеграла. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах	2	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
6.6.	Несобственные интегралы 1 и 2 рода, их свойства.	Вычисление несобственных интегралов.	2	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
6.7.	Геометрические и механические приложения определенного интеграла.	Вычисление плоских фигур, длины дуги плоской кривой, объема тела, площади поверхности вращения. Механические приложения определенного интеграла.	1,8	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
РАЗДЕЛ 7. Интегральное исчисление функций нескольких переменных			20	
7.1.	Двойной интеграл.	Вычисление двойного интеграла в декартовых, полярных координатах. Приложение двойного интеграла.	10	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
7.2.	Тройной интеграл.	Вычисление тройного интеграла в декартовых, цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройного интеграла.	10	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
РАЗДЕЛ 8. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных			21,8	
8.1.	Функции нескольких переменных. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных.	Область определения. Предел функции. Непрерывность. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков.	10	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
8.2.	Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции нескольких переменных.	Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума функции двух переменных. Нахождение	11,8	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,

		наибольшего и наименьшего значения функции в замкнутой области.		
РАЗДЕЛ 9 Дифференциальные уравнения.			2	
9.1.	Дифференциальные уравнения первого порядка.	Основные понятия. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах.	1	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
9.2.	Дифференциальные уравнения высших порядков.	Основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка.	1	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
РАЗДЕЛ 10. Теория вероятностей и основы математической статистики			3	
10.1.	Основные понятия теории вероятностей.	Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Случайное событие. Классическое определение вероятности. Комбинаторика.	-	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
10.2.	Элементарная теория вероятностей. Полная вероятность и формула Байеса. Схема Бернулли.	Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Теорема умножения для независимых событий. Теорема сложения совместных событий. Формула полной вероятности. Формулы Бейеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	-	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
10.3.	Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.	Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Формулы для вычисления математического ожидания и дисперсии, свойства, вероятностный смысл	-	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
10.4.	Непрерывные случайные величины.	Функция распределения, плотность распределения и их свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Нормальное распределение, его свойства. Закон больших чисел.	1	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,

10.5.	Элементы математической статистики.	Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Статистические оценки параметров распределения. Понятие о критериях согласия. Проверка гипотез.	1	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
10.6.	Коэффициент корреляции и его свойства. Регрессия. Кривые регрессии, их свойства.	Коэффициент корреляции и его свойства. Регрессия. Кривые регрессии, их свойства.	1	Л-3, Л-9, Л-4, М-2,
		ИТОГО:	90,6	

Примечание.

В графе "Литература" приводятся номера учебников, учебных и методических пособий согласно разделам 4.1 и 4.2

3.1.4. Практические занятия, их содержание и объем в часах (по семестрам)

№ работы	Наименование практических занятий (семинаров)	Основное содержание практических занятий (семинаров)	Объем в часах
1-ый семестр			32
1	Определители	Вычисление определителей порядка 2-го, 3-го и n-го порядка.	2
2	Матрицы	Умножение матриц. Вычисление обратной матрицы.	4
3	Системы линейных уравнений	Методы решения СЛУ: матричный метод, метод Крамера, метод Гаусса.	4
4	Векторы	Действия над векторами. Решение задач.	3
5	Скалярное произведение векторов	Свойства скалярного произведения векторов. Решение задач.	3
6	Векторное и смешанное произведение векторов	Свойства векторного и смешанного произведения векторов. Решение задач.	4
7	Система координат на плоскости	Решение задач о взаимном расположении прямых.	4
8	Линии второго порядка	Построение кривых второго порядка. Преобразование уравнений к каноническому виду	4
9	Уравнения поверхности и линии в пространстве	Решение задач о взаимном расположении плоскостей, прямой и плоскости.	4
2-ой семестр			36
10	Предел функции	Основные приемы вычисления пределов. Классические пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции.	4
11	Непрерывность функции	Установление точек разрыва.	6

12	Дифференцирование функций неявных и параметрически заданных	Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно. Логарифмическое дифференцирование.	4
13	Производные высших порядков	Нахождение производных высших порядков функций, заданных в явной, неявной, параметрической формах.	4
14	Дифференциал функции	Нахождение дифференциала функции.	3
15	Приложения дифференциального исчисления функций одной переменной	Правила Лопиталя. Исследование функции и построение ее графика.	3
16	Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.	Таблица интегралов. Методы интегрирования: непосредственного интегрирования, заменой переменной, по частям.	2
17	Интегрирование рациональных функций.	Разложение дроби на сумму простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей	2
18	Интегрирование тригонометрических функций.	Решение интегралов вида $\int \sin^m x \cdot \cos^n x dx$.	2
19	Интегрирование иррациональных функций.	Решение интегралов вида $\int R(x; \sqrt{ax^2 + bx + c}) dx$	2
21	Несобственные интегралы 1 и 2 рода, их свойства.	Вычисление несобственных интегралов.	2
22	Геометрические и механические приложения определенного интеграла.	Вычисление плоских фигур, длины дуги плоской кривой, объема тела, площади поверхности вращения. Механические приложения определенного интеграла.	2
3-ий семестр			32
23	Двойной интеграл.	Вычисление двойного интеграла в декартовых, полярных координатах.	16
24	Функции нескольких переменных. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных.	Частные производные. Полный дифференциал. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков.	8
25	Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции нескольких переменных.	Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции в замкнутой области.	8
4-ый семестр			36
26	Дифференциальные уравнения первого порядка.	Дифференциальные уравнения первого порядка.	6
27	Дифференциальные уравнения высших порядков.	Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка.	6
28	Основные понятия теории вероятностей.	Классическое определение вероятности. Комбинаторика.	2

29	Элементарная теория вероятностей. Полная вероятность и формула Байеса. Схема Бернулли.	Решение задач на определение условной вероятности, повторения испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	4
30	Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.	Вычисление математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины. Функция распределения, ее свойства.	4
31	Непрерывные случайные величины.	Построение функции распределения, вычисление математического ожидания и дисперсии непрерывной случайной величины. Нормальное распределение, его свойства. Закон больших чисел.	4
32	Элементы математической статистики.	Построение гистограммы, Вычисление параметров распределения и их статистическая оценка.	4
33	Коэффициент корреляции и его свойства. Регрессия. Кривые регрессии, их свойства. Статистические методы обработки экспериментальных данных	Вычисление коэффициента корреляции. Кривые регрессии, их свойства.	6
ИТОГО:			136

3.1.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Не предусмотрено учебным планом

3.2. Перечень тем курсовых проектов (работ)

Не предусмотрено учебным планом

3.3. Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении учебных занятий*

семестр	Вид занятий (лекции, практические, лабораторные)	Вид используемой интерактивной образовательной технологии	Количество часов
1, 2, 3,4	лекция	Лекция классическая – систематическое, последовательное, монологическое изложение учебного материала.	36
1,2, 3,4	практические занятия	Проблемное обучение, Контекстное обучение	89

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1. Основная и дополнительная литература

№№ п-п	Автор и наименование	Вид пособия	Год издания	Кол-во экз. в библиотеке
основная литература:				
ОЛ-1	Мужикова, А.В. Высшая математика: Учебное	УП	2019	http://lib.ugt

	пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям в области техники и технологии / А.В. Мужикова, Е.В. Жилина, Е.Н. Мотрюк. - 2-е изд., испр. - Ухта : Изд-во Ухтинского государственного технического университета, 2011. - 194 с. — Текст : электронный.			u.net/book/20932
ОЛ-2	Мужикова, А. В. Задачник по дисциплине "Высшая математика" для студентов направления "Техносферная безопасность" / Александра Владимировна Мужикова, Сергей Владимирович Крючков. - Ухта : Изд-во Ухтинского государственного технического университета, 2016. - 51 с. — Текст: электронный.	УП	2013	http://lib.ugt.u.net/book/27538/
ОЛ-3	Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный.	УП	2020	https://znani um.com/catalog/product/1185673
ОЛ-4	Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В. С. Шипачев. — 10-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010071-5. - Текст : электронный.	УП	2011	https://znani um.com/catalog/product/1042456
ОЛ-5	Математический практикум. Ч.1. Линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия: учебно-методическое пособ./ А.П. Господариков, Т. С. Обручев, А. З. Павлов, М. Ю. Сысоева; Под ред. А. П. Господарикова; Санкт-Петербургский государственный горный институт(технический университет).- 3-е изд., стереотип.- Санкт-Петербург, 2008.- 138с. — Текст: непосредственный	УП	2008	15
ОЛ-6	Математический практикум. Ч.2. Теория пределов. Дифференциальное исчисление функции одной переменной : учебно-методическое пособ./ А.П. Господариков, О. Е. Карпухина, Т. С. Обручев [и др.]; Санкт-Петербургский государственный горный институт(технический университет).- Санкт-Петербург, 2000.- 140 с. — Текст: непосредственный	УП	2000	40

ОЛ-7	Математический практикум. Ч.3. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных: учебно-методическое пособ./ А.П. Господариков, А. Н. Бестужева, В. В. Карпенко [и др.]; Санкт-Петербургский государственный горный институт(технический университет).- Санкт-Петербург, 2001.- 149 с. – Текст: непосредственный	УП	2001	20
ОЛ-8	Математический практикум. Ч.4. Дифференциальные уравнения. Ряды. Ряды Фурье. Интегральное исчисление функций нескольких переменных: учебно-методическое пособ./ А.П. Господариков, С. Е. Мантурова, Т. С. Обручев [и др.]; Санкт-Петербургский государственный горный институт(технический университет).- Санкт-Петербург, 2002.- 162 с. – Текст: непосредственный	УП	2002	40
ОЛ-9	Математический практикум. Ч.5. Теория вероятностей и математическая статистика. Теория функций комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория поля: учебно-методическое пособ./ А.П. Господариков, О. Е. Карпухина, Г. А. Колтон [и др.]; Санкт-Петербургский государственный горный институт(технический университет).).- 3-е изд., стереотип. - Санкт-Петербург, 2008.- 187 с. – Текст: непосредственный	УП	2008	25
дополнительная литература:				
ДЛ-1	Сборник задач по математике для втузов. Ч.1. Линейная алгебра и основы математического анализа: учеб. пособ. для втузов./В. А. Болгов, Б. П. Демидович, А. В. Ефимов и др.; Под ред. А.В.Ефимова и Б.П. Демидовича- 2-е изд.- М.: наука. Гл. ред. физ.-мат. Лит., 1986.- 464 с. – Текст: непосредственный	УП	1986	40
ДЛ-2	Сборник задач по математике для втузов. Ч.2. Специальные разделы математического анализа: учеб. пособ. для втузов./В. А. Болгов, А. В. Ефимов, А. Ф. Каракулин и др.; Под ред. А.В.Ефимова и Б.П. Демидовича- 2-е изд.- М.: наука. Гл. ред. физ.-мат. Лит., 1986.- 368 с.– Текст: непосредственный	УП	1986	40

Примечание:

1. Порядковая нумерация сквозная, двухиндексная (ОЛ-1, ОЛ-2, ОЛ-3 и т.д.);
2. Условные обозначения вида пособия: У – учебник, УП – учебное пособие, Др – монография и другая литература.

4.2. Методические пособия и указания

№№ п-п	Наименование	Год издания (состава)	Кол-во экз.
М-1	Даль, Н. Н. Математика. Математическая статистика [Электронный ресурс]: Методические указания / Н. Н. Даль; Ухтинский государственный технический университет, Воркутинский филиал УГТУ. - Ухта: Изд-во Ухтинского государственного технического университета, 2017. - 24 с.— Текст: электронный // Внутренняя электронно-библиотечная система ВЭБС: [сайт].	2017	http://lib.ugtu.net/book/27948
М-2	Высшая математика: Методические указания и контрольные задания для студентов первого курса факультета безотрывного обучения / Э.Г. Майорова [и др.]. - Ухта : Изд-во Ухтинского государственного технического университета, 2007. — Текст: электронный	2007	http://lib.ugtu.net/book/798
М-3	Коваленко, Е. В. Математика [Электронный ресурс]: Методические рекомендации / Евгения Викторовна Коваленко. - Ухта : Изд-во Ухтинского государственного технического университета, 2018. - 110 с. — Текст: электронный.	2018	http://lib.ugtu.net/book/41211/

5. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

5.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

5.3.1. Перечень ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

<https://openedu.ru/>

<http://www.alleng.ru/edu/math9.htm>

<http://www.mathprofi.ru/>

<http://www.mathhelp.spb.ru/videomath15.htm>

<http://vmatematika.ru>

<http://e.lanbook.com/books>

5.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Электронные презентации по следующим темам: «Аналитическая геометрия», «Приложения определенного интеграла», «Основные свойства неопределенного интеграла», «Функции нескольких переменных», «Кратные интегралы».
2. MS Excel, MathCAD

6. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении 1.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Компьютерный класс лаборатория вычислительной техники № 315: проектор - 1 шт, экран – 1 шт, учебная мебель на 12 чел.; системный блок - 12 шт, монитор - 12 шт, клавиатура - 12 шт, мышь - 12 шт.

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины представлены в Приложении 2.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)
Воркутинский филиал

Кафедра недропользования, строительства и менеджмента

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Высшая математика

ВОРКУТА 2024

1. Перечень компетенций и этапы их формирования

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции (семестр/ раздел/тема дисциплины)	Дескрипторные характеристики компетенции (основные признаки)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;	Семестр 1-4 Разделы 1-10	<p>Знает: основные понятия и методы аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей, математической статистики, функции комплексного переменного и численные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений; основы математических методов профессиональных исследований.</p> <p>Умеет: применять методы математического анализа при решении инженерных задач; проводить расчеты, связанные с испытаниями изделий и технологических процессов.</p> <p>Владеет: инструментарием для решения математических задач в своей предметной области; методами статистической обработки получаемой экспериментальной информации.</p>

2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые дидактические единицы (разделы, темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма контроля	Наименование оценочного средства
1	РАЗДЕЛ 1. -10	УК-1	Экзамен Зачеты экзамен	Типовые задания для проверочных работ Тестирование по темам, задания для самостоятельной работы

3. Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Код компетенции	Показатели сформированности	Шкала оценивания	Критерии оценивания
УК-1	Знать	Пороговый уровень (обязательный)	Знать основные определения, теоремы, стандартные методы решения математических задач
		Повышенный	Знать комбинированные и нестандартные

		<i>уровень (по отношению к пороговому уровню)</i>	методы решения математических задач
	<i>Уметь</i>	<i>Пороговый уровень (обязательный)</i>	<i>Уметь</i> анализировать поставленную задачу, выбирать соответствующую методику решения, реализовывать стандартные методы решения
		<i>Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)</i>	<i>Уметь</i> самостоятельно овладевать новыми методами исследований и решений, модифицировать их, разрабатывать и реализовывать нестандартные и комбинированные методы, исходя из постановки конкретного задания исследования, находить рациональное решение поставленной задачи, обосновывать выбранную методику решения.
	<i>Владеть</i>	<i>Пороговый уровень (обязательный)</i>	<i>Владеет</i> общей методологией исследования инженерных задач с позиции математики и стандартным математическим инструментарием для решения инженерных задач в своей предметной области.
		<i>Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)</i>	<i>Владеет</i> навыками научного исследования инженерных задач с позиции математики, использования математического инструментария для решения инженерных задач в своей предметной области.

4. Компетентностно-ориентированные задания (КОЗ)

Основным средством формирования компетенций УК-1 выступают компетентностно-ориентированные задания (далее – КОЗ), которые представляют собой комплексные задания, предназначенные для контроля уровня успеваемости студента по дисциплине «Высшая математика» и контроля уровня освоения компетенции.

4.1. Типовые задания для проверочных работ

Тема «Линейная алгебра»

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} -1 & 1 & -2 & 2 \\ 2 & 1 & -3 & 1 \\ 1 & -1 & -2 & -2 \\ 3 & 2 & -1 & 1 \end{vmatrix}.$$

2. Найти произведение матриц

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 5 \\ 2 & 1 & 4 & -1 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \\ -3 & 0 & 1 \\ 0 & -2 & 0 \\ 1 & 1 & -3 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему линейных алгебраических уравнений, используя:

а) формулы Крамера;

б) матричный метод;

в) метод Гаусса

$$\begin{cases} 3x - y + 2z = 10, \\ 4x + y - 3z = 12, \\ x + 2y + 4z = -7. \end{cases}$$

4. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 8 & 6 & 3 \\ -5 & 1 & 7 \\ 3 & 4 & -9 \end{vmatrix}.$$

Тема «Аналитическая геометрия»

1. Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую

$$\frac{x}{2} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z}{5} \quad \text{и точку } A(1,2,0).$$

2. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(2,-1,3)$ и перпендикулярной плоскостям

$$x + 2y + 3z = 0 \quad \text{и} \quad 4x - y + 2z - 5 = 0.$$

3. Составить канонические уравнения прямой, проходящей через точку $M_0(2,-5,3)$ параллельно прямой

$$\begin{cases} 2x - 3y - 3z - 9 = 0; \\ x - 2y + z + 3 = 0. \end{cases}$$

Тема «Функция, её предел и непрерывность»

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - x + 1}{1 - 3x^2}$

2. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 + 5x - 2}{5x^2 + 11x + 2}$

3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{\sin^2 2x}$

4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-1}{x+2} \right)^x$

5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt{x^2 + x - 1} - x \right)$

6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[5]{1-2x} - 1}{\log_5(1+x^2)}$

7. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x^2} - 1}{\ln \cos x}$

8. $y = \ln(x^2 - 5x + 6), \quad D(y) = ?$

9. Найти точки разрыва функции и указать тип разрыва $y = x \frac{|x-1|}{x-1}$.

Тема «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»

1. Найти производные функций:

а) $y = \sqrt[3]{\operatorname{ctg}^2 \frac{1}{x}}$

б) $y = \frac{1}{4(1+x^4)} + \frac{1}{4} \ln \frac{x^4}{1+x^4}$

в) $y = x^{\operatorname{arctg} \sqrt{x}}$

2. Найти производные y'_x :

а) $\begin{cases} x = \sin^2 t \\ y = \cos^2 t \end{cases}$

б) $x^2 + 2xy - y^2 = 2x$

3. Найти производную указанного порядка:

$y = \operatorname{tg} x$, $y'' = ?$

4. Написать уравнения касательной и нормали

к кривой $y = \frac{x+1}{x-1}$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$.

Тема «Комплексные числа»

1. Записать комплексное число в тригонометрической и показательной форме: -1

2. Вычислить: $\frac{(i - \sqrt{3}i)(4\sqrt{3} + 3i)}{3 + i}$

3. Извлечь корень из комплексного числа: $\sqrt[4]{-4}$

4. Решить уравнение: $z^2 + (1 - 2i)z - 2i = 0$

5. Изобразить на комплексной плоскости множество точек, удовлетворяющих условию: $|z - i| + |z + i| < 4$

Тема «Неопределенный интеграл»

1. $\int e^{x^2 + \ln x} dx$

2. $\int \sin \sqrt{x} dx$

3. $\int \frac{(2x-1)dx}{(x-1)^2(x+2)}$

4. $\int \frac{dx}{5 - 3 \cos x}$

5. $\int \frac{x + \sqrt{1+x}}{\sqrt[3]{1+x}} dx$

6. $\int \operatorname{ctg}^4 x dx$

7. $\int \frac{3x+2}{x^2 - 4x + 2} dx$

Тема «Определенный интеграл»

1. $\int_{e^2}^{e^3} \frac{dx}{x \ln x}$; $\int_0^{\infty} \frac{dx}{x^2 + 4x + 5}$; $\int_0^4 \frac{dx}{\sqrt{x} + x}$

2. Вычислить площадь $\rho = a \cos \varphi$, $\frac{\pi}{6} \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2}$.
3. Найти длину $y = \ln \cos x$, $0 \leq x \leq \frac{\pi}{4}$.
4. Найти объем тела вращения вокруг оси x $y^2 = 4x^3$, $y = 2x^2$.

Тема «Дифференциальные уравнения»

1. $y \ln x dx - x(y+1)dy = 0$;
2. $xy' \sin^2 \frac{y}{x} = y \sin^2 \frac{y}{x} + x$;
3. $xy' - 2y = 2x^2$;
4. $3y' + (5x+2)y'' = 0$;
5. $yy'' - y'^2 = y^2 y'$;
6. $y'' + 3y' - 4y = 12e^{2x}$;
7. $y'' + 25y = 4 \sin 5x - 3 \cos 5x$;

Тема «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»

1. Найти частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = \ln \operatorname{tg} \frac{x}{y}$.
2. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$, если $z = x^2 + y^2$, где $x = u \cdot v, y = \frac{u}{v}$.
3. Найти экстремумы функции $z = 2 - \sqrt[3]{x^2 + y^2}$.
4. Найти производную функции $z = x^2 - xy - 2y^2$ в точке $P(1;2)$ в направлении, составляющем с осью Ox угол в 60° .
5. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности $3xyz - z^2 = a^2$ в точке $M(0, a, -a)$.

Тема «Интегральное исчисление функций нескольких переменных»

1. Изменить порядок интегрирования в интеграле $\int_0^1 dx \int_{\frac{(1-x)^2}{2}}^{\sqrt{1-x^2}} f(x, y) dy$.
2. Вычислить площадь плоской фигуры D , ограниченной прямой $x + y = 2$ и параболой $y = \frac{x^2}{4} - 1$.
3. Найти объем тела, ограниченного указанными поверхностями. Изобразить на чертеже данное тело и область интегрирования $z = 0, z = 4 - x - y, x^2 + y^2 = 4$.
4. Найти координаты центра масс однородного тела $x + y = 1, x^2 + y^2 = z, x = 0, y = 0, z = 0$.
5. Найти первообразную функцию $U(x, y)$, если $du(x, y) = (4x^3 y^3 - 3y^2 + 5)dx + (3x^4 y^2 - 6xy - 4)dy$.

6. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{AB} \sqrt{x} dx + \sqrt{y} dy$ по кривой $y = x^2$ от точки (0,0) до точки (1,1).

Тема «Теория вероятностей»

1. Бросают две игральные кости. С какой вероятностью сумма может оказаться равной 5? Кратной 3?
2. Вероятность рождения мальчика равна 0,52. Найти вероятность того, что в семье, имеющей четверых детей, не более трёх девочек.
3. В батарее 10 орудий; из них одно не пристреленное. Вероятность попадания из пристреленного орудия - 0,73, а из не пристреленного - 0,23. Произведен первый выстрел, не попавший в цель. Найти вероятность того, что выстрел произведен из не пристреленного орудия.
4. Функция распределения случайной величины X :

$$F(x) = \begin{cases} 0 & x < -3 \\ \frac{1}{2} + \left(\arcsin \frac{x}{3} \right) \times \frac{1}{\pi} & -3 \leq x \leq 3 \\ 1 & x > 3 \end{cases}$$

и найти плотность вероятности этой случайной величины. Построить графики $f(x)$ и $F(x)$.

5. Ошибки измерения скорости самолета подсчитаны по нормальному закону: центр $a = 0$, среднее квадратическое отклонение ошибки 10 км/час. Определить вероятность того, что ошибка по абсолютной величине: а) не превышает 20 км/час, б) будет больше 15 км/час.

Тема «Теория вероятностей и математической статистики»

Задание 1. Результаты независимых измерений подчинены нормальному закону распределения. Найти доверительный интервал, покрывающий истинное значение величины с надёжностью $\gamma = 0,95$.

Значения независимых измерений представлены в таблице

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_1	0.50	1.80	4.40	45.00	7.40	34.00	24.00	41.10	41.30	15.00
x_2	0.70	1.90	4.80	46.00	7.10	30.00	26.00	42.20	42.20	16.00
x_3	0.75	2.50	5.00	47.00	7.90	32.00	25.00	43.40	43.60	17.00
x_4	0.68	1.60	5.10	44.00	7.50	31.70	28.00	39.40	39.60	14.00
x_5	0.62	1.70	5.30	42.00	7.30	35.30	30.00	39.60	39.80	12.00
x_6	0.72	2.20	4.90	48.00	7.60	31.00	23.00	39.90	40.10	18.00
x_7	0.70	2.30	5.20	49.00	7.80	34.40	29.00	42.80	43.00	19.00

Задание 2. Найти выборочное уравнение прямой регрессии Y на X по данной корреляционной таблице. На одном графике изобразить полученную прямую и групповые средние \bar{y}_{zp_i} . В каждой таблице указаны середины интервалов значений признаков X и Y и соответствующие частоты.

№	Исходные данные							
	Y	X						n_y
		4	9	14	19	24	29	
1	10	3	3	-	-	-	-	6
	20	5	7	8	-	-	-	20
	30	-	4	10	18	5	-	37
	40	-	-	4	12	7	-	23
	50	-	-	-	4	3	7	14
	n_x	8	14	22	34	15	7	$n=100$

4.2. Итоговые тесты по темам

Тесты к разделу «ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА»

1. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 & -2 \\ 3 & -3 & 4 & -4 \\ 5 & -5 & 6 & -6 \end{pmatrix}$.

Чему равно значение выражения $a_{23} + a_{12} - a_{31}$?

- 1) 3. 2) -4. 3) -2. 4) 0.

2. Даны матрицы: $A = (1 \ 0 \ 2)$, $B = (3 \ 4 \ 1)$, $C = \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \\ 8 \end{pmatrix}$.

Какая из указанных сумм не существует?

- 1) $A + B$. 2) $A + C$. 3) $A^T + C$. 4) $A^T + B^T$.

3. Какое из свойств транспонирования матрицы сформулировано неверно?

- 1) $(A^T)^T = A$. 2) $(\lambda A)^T = \lambda A^T$
3) $(AB)^T = A^T B^T$. 4) $\det(A^T) = \det A$.

4. Найти алгебраическое дополнение A_{32} , если $A = \begin{pmatrix} 1 & 6 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 4 & 9 \end{pmatrix}$.

- 1) $-\begin{vmatrix} 1 & 6 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$. 2) $\begin{vmatrix} 1 & 6 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$. 3) $\begin{vmatrix} 1 & 7 \\ 2 & 8 \end{vmatrix}$ 4) $-\begin{vmatrix} 1 & 7 \\ 2 & 8 \end{vmatrix}$.

5. Найти ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 7 & 2 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 5 & 0 & 7 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$.

- 1) 1 2) 2 3) 3. 4) 4.

6. Какое из указанных преобразований строк матрицы не является элементарным?

- 1) Сложение всех элементов строки с одним и тем же числом k ($k \neq 0$).
2) Перемена местами двух строк

- 3) Замена строки матрицы на строку, полученную сложением этой строки с другой, умноженной на число k ($k \neq 0$)
- 4) Умножение всех элементов строки на одно и то же число k ($k \neq 0$).
7. Сколько решений имеет система линейных уравнений, если ее расширенная матрица после преобразований имеет вид

$$\bar{A} = \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 3 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 5 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 5 \end{array} \right) ?$$

- 1) Одно. 2) Бесконечное множество 3) Два. 4) Система несовместна.

8. Дано: $A^{-1} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \end{pmatrix}$, $AX = B$, Найти X .

- 1) $\begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}$. 2) $\begin{pmatrix} 2 \\ 2.5 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix}$.

9. Общее решение системы линейных уравнений имеет вид:

$$\begin{cases} x_1 = 3 - 2x_2 + x_4, \\ x_3 = 12 - 5x_4. \end{cases}$$

Указать частное решение при $x_2 = -2$, $x_4 = 2$.

- 1) $\begin{pmatrix} 9 \\ -2 \\ -2 \\ 2 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 2 \\ -2 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 9 \\ -2 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}$

10. Если $\lambda_1 a_1 + \lambda_2 a_2 + \dots + \lambda_n a_n = 0$ и $\lambda_i \neq 0$, то справедливо следующее утверждение:

- 1) Элементы a_1, a_2, \dots, a_n линейно независимы
- 2) Элемент a_i выражается через линейную комбинацию остальных элементов
- 3) Элемент a_i равен нулю.
- 4) Все элементы, кроме a_i , равны нулю

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Правильный ответ	3	2	3	4	3	1	4	1	4	2

Тесты к разделу «ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА»

№	Вопрос	Варианты ответа
1.	Даны векторы \vec{a} и \vec{b} . Площадь параллелограмма, построенного на этих векторах как на сторонах, равна	1. $S = \frac{1}{2} \vec{a} \times \vec{b} $ 2. $S = \vec{a} \times \vec{b} $ 3. $S = \frac{1}{2} \vec{a} \cdot \vec{b} $ 4. $S = \vec{a} \cdot \vec{b} $

№	Вопрос	Варианты ответа
2.	Каким из перечисленных свойств не обладает векторное произведение двух ненулевых векторов \vec{a} и \vec{b} ?	1. $(\vec{a} + \vec{b}) \times \vec{c} = \vec{a} \times \vec{c} + \vec{b} \times \vec{c}$ 2. $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{b} \times \vec{a}$ 3. $\vec{a} \times \vec{b} \perp \vec{a}$ и $\vec{a} \times \vec{b} \perp \vec{b}$ 4. $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{a} \parallel \vec{b}$
3.	Если $\vec{a} = \{0; 4; 3\}$, $\vec{b} = \{0; 4; 3\}$, то значение $ 3\vec{a} + \vec{b} =$	1. 14 2. 5 3. $5\sqrt{14}$ 4. 11
4.	$(\vec{i} \times (2\vec{j} + 3\vec{k} - 5\vec{i})) \cdot \vec{j} =$	1. \vec{i} 2. \vec{j} 3. 0 4. -3
5.	Векторы $\begin{cases} \vec{a} = \{0; 1; 1\}, & \vec{b} = \left\{\frac{1}{3}; -2; -\frac{1}{3}\right\}, \\ \vec{c} = \{-2; 1; 2\} \end{cases}$	1. равны 2. компланарные 3. коллинеарные 4. единичные
6.	Направляющий косинус $\cos \gamma = \cos(\vec{a}, Oz)$ радиуса-вектора точки $M_0(4, 0, 3)$ равен:	1. 4 2. 4/5 3. 3/5 4. 0
7.	Указать верную формулу	1. $\vec{i} \times \vec{i} = 1$ 2. $\vec{i} \times \vec{k} = \vec{j}$ 3. $\vec{k} \times \vec{j} = \vec{i}$ 4. $\vec{i} \times \vec{j} = \vec{k}$
8.	Даны три вектора $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$, причем векторы \vec{a} и \vec{b} коллинеарные. Указать, какое из соотношений неверно.	1. $(\vec{a} \times \vec{c}) \cdot \vec{b} = 0$ 2. $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$ 3. $\vec{a} \times \vec{b} = 0$ 4. $\frac{a_x}{b_x} = \frac{a_y}{b_y} = \frac{a_z}{b_z}$
9.	Площадь треугольника, образованного векторами $\vec{a} = \{1; 2; 0\}$ и $\vec{b} = \{0; 2; 1\}$, равна	1. 1 2. 2 3. 3 4. 3/2
10.	Даны векторы $\vec{a} = \{1, 2, 3\}$ и $\vec{b} = \{-1, 5, 1\}$. Тогда проекция вектора $\vec{c} = [\vec{a}, \vec{b}]$ на ось Ox равна:	1. -4 2. 4 3. 13 4. -13

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Правильный ответ	1	2	4	4	2	3	4	2	4	4

Тесты к разделу «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ»

№	Вопрос	Варианты ответа
11.	Плоскость с уравнением $7y + 6z = 0$	1. проходит через ось Ox 2. проходит через ось Oy 3. параллельна оси Ox 4. параллельна оси Oz
12.	Указать уравнение плоскости, которая проходит через точку $(2, -3, 1)$ и перпендикулярна вектору $\vec{N} = 2\vec{i} + 4\vec{j} - 3\vec{k}$.	1. $2(x-2) - 3(y-4) + (z+3) = 0$ 2. $2(x-2) + 4(y+3) - 3(z-1) = 0$ 3. $2(x-2) - 3(y+3) - (z-1) = 0$ 4. $2(x-2) - 4(y-4) + 3(z+3) = 0$

13.	Найти уравнение плоскости, проходящей через начало координат перпендикулярно к двум плоскостям: $2x - y + 3z - 1 = 0,$ $x + 2y + z = 0.$	1. $7x - y - 5z = 0$ 2. $7x + y - 5z = 0$ 3. $x - 7y - 5z = 0$ 4. $5x - 7y + z = 0$
14.	Расстояние от точки $A(1, -2, 3)$ до плоскости $6x - 7y + 6z - 5 = 0$ равно	1. $d = 0$ 2. $d = -3$ 3. $d = 1/3$ 4. $d = 3$
15.	Указать взаимное расположение плоскостей $3x + y - z - 1 = 0,$ $2x + 2y + 8z - 7 = 0.$	1. перпендикулярны 2. параллельны 3. пересекаются под углом $\pi/6$ 4. пересекаются под углом $\pi/3$
16.	Если φ — угол между прямой $\frac{x-1}{-2} = \frac{y+4}{-2} = \frac{z}{4}$ и плоскостью $6x - 3y - 3z + 6 = 0$, то	1. $\cos \varphi = -1/2; \varphi = 2\pi/3$ 2. $\sin \varphi = 1/2; \varphi = \pi/6$ 3. $\sin \varphi = -1/2; \varphi = 7\pi/6$ 4. $\cos \varphi = 1/2; \varphi = \pi/3$
17.	Указать, какая из заданных прямых параллельна прямой $\frac{x}{1} = \frac{y}{-3} = \frac{z}{7}$	1. $x = 2t, y = 6t + 1, z = -14t - 3$ 2. $x = 2t + 1, y = -5t - 3, z = 3t + 7$ 3. $\frac{x+1}{2} = \frac{y-3}{-5} = \frac{z+7}{3}$ 4. $x = -3t, y = 9t - 3, z = -21t + 7$
18.	Указать взаимное расположение прямой $\frac{x}{2} = \frac{y-13}{-1} = \frac{z}{3}$ и плоскости $6x - 3y + 9z - 7 = 0$.	1. перпендикулярны 2. параллельны 3. пересекаются под углом $\pi/6$ 4. пересекаются под углом $\pi/3$
19.	Одной из директрис для эллипса $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ является прямая	1. $x = a/\varepsilon$ 2. $x = c/a$ 3. $y = a/b$ 4. $y = a/c$
20.	Уравнение $6x - 3y^2 + 8 = 0$ задает на плоскости	1. эллипс 2. Прямую 3. цилиндр 4. Параболу

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Правильный ответ	1	2	1	4	1	3	4	1	1	4

Тесты к теме «ФУНКЦИЯ, ЕЕ ПРЕДЕЛ И НЕПРЕРЫВНОСТЬ»

№	Вопрос	Варианты ответа
1.	Указать, какие бесконечно малые при $x \rightarrow 0$ не являются эквивалентными.	1. $\lg^2 x \sim x^2$ 2. $1 - \cos 2x \sim 2x^2$ 3. $\ln(1 + 5x) \sim 5x$ 4. $\cos 5x - \cos 3x \sim 2x$
2.	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(x+5)^2 - 5^2}{x}$ равен	1. 10 2. 25 3. $2x^2$ 4. $25x$
3.	Указать область определения функции $y = \log_{2x}(5 - 3x)$	1. $\left(\frac{1}{2}, \frac{5}{3}\right)$ 2. $\left(0; \frac{1}{2}\right)$

3.	Производная произведения дифференцируемых функций $u(x)$ и $v(x)$:	1. $(uv)' = u'v'$ 2. $(uv)' = u'v - v'u$ 3. $(uv)' = u'v' - vu$ 4. $(uv)' = u'v + v'u$
4.	Для какой из функций вторая производная постоянна?	1. $y = \sin x$ 2. $y = e^x$ 3. $y = x^2 + 3x - 10$ 4. $y = \arcsin x$
5.	Какое равенство определяет производную функции $y(x)$ в случае ее параметрического задания $\begin{cases} x = x(t) \\ y = y(t) \end{cases} ?$	1. $y'_x = y'_t + x'_t$ 2. $y'_x = \frac{y'_t}{x'_t}$ 3. $y'_x = -\frac{y'_t}{x'_t}$ 4. $y'_x = \frac{x'_t}{y'_t}$
6.	В какой точке касательная к кривой $y = (x - 3)^2 + 10$ параллельна оси абсцисс?	1. $x = 3$ 2. $X = -3$ 3. $x = -1$ 4. $X = 2$
7.	Скорость прямолинейного движения точки задана функцией $y(t) = 4t^2 + 2t - 5$. Чему равна скорость точки при $t = 3$	1. $t = 8$ 2. $t = 10$ 3. $t = 24$ 4. $t = 26$
8.	$y = 2^{(3x^2+1)}$, $y'_x = ?$	1. $y' = 2^{(3x^2+1)} \ln(2) \cdot 3 \cdot 2x$ 2. $y' = (3x^2 + 1) 2^{3x^2}$ 3. $y' = (3x^2 + 1) 2^{3x^2} \ln(2)$ 4. $y' = \frac{2^{3x^2+1}}{\ln(2)}$
9.	Формула для производной сложной функции $(f(u))'_x =$	1. $f'(u)$ 2. $f'(u')$ 3. $f'(u') \cdot u$ 4. $f'(u) \cdot u'$
10.	Уравнение касательной к графику функции $y = f(x)$ в точке $M_0(x_0, y_0)$ имеет вид	1. $y = f'(x_0)(x - x_0)$ 2. $y = y_0 + f'(x_0)(x - x_0)$ 3. $y = y_0 + f'(x)(x - x_0)$ 4. В пп.1-3 нет правильного ответа.

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ правильного ответа	3	1	4	3	2	1	4	1	4	3

Тесты по теме «ПРИЛОЖЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ»

№	Вопросы	Варианты ответов
1.	Если $f(x) = \sin x$, $x \in \left[\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{2}\right]$, то из формулы Лагранжа следует, что $f'(c)$, где $c \in \left(\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{2}\right)$, равна	1. 0; 2. $\frac{3}{2\pi}$; 3. 1; 4. $\frac{3\pi}{2}$.
2.	Многочлен Маклорена $P_n(x)$ для функции $f(x) = \ln(1+x)$ имеет вид:	1. $1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \dots + \frac{x^n}{n!}$; 2. $1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \dots + \frac{x^n}{n!} \cos \frac{n\pi}{2}$; 3. $x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \dots + (-1)^{n+1} \frac{x^n}{n}$; 4. $x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots + \frac{x^n}{n!} \sin \frac{n\pi}{2}$.
3.	Найти предел по правилу Лопиталья: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^x - 1}{\sin x} = \dots$	1. $\ln 2$; 2. 0; 3. 1; 4. $\frac{1}{\ln 2}$.
4.	Найти предел, применяя правило Лопиталья несколько раз: $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^3}{e^x} = \dots$	1. 1; 2. 0; 3. $+\infty$; 4. 6.
5.	С помощью тождественного преобразования и правила Лопиталья найти предел: $\lim_{x \rightarrow 0+0} x \ln x = \dots$	1. $-\infty$; 2. 1; 3. 0; 4. -1.
6.	Функция $f(x) = \sqrt{x^2 + 1}$	1. возрастает при $x \in (-\infty; +\infty)$; 2. убывает при $x \in (-\infty; +\infty)$; 3. убывает при $x \in (-\infty; 0)$ и возрастает при $x \in (0; +\infty)$; 4. постоянна при $x \in (-\infty; +\infty)$.
7.	Для функции $f(x) = \sqrt{x^2 + 1}$ найти точку экстремума:	1. $x_0 = -1$; 2. $x_0 = \frac{\pi}{4}$; 3. $x_0 = 0$; 4. точки экстремума нет.
8.	Из уравнений $y = -x$ (I) и $y = x$ (II) выбрать уравнения асимптот графика функции $f(x) = \sqrt{x^2 + 1}$:	1. (I) – асимптота и (II) – асимптота; 2. (I) – не асимптота и (II) – не асимптота; 3. (I) – асимптота, а (II) – не асимптота; 4. (I) – не асимптота, а (II) – асимптота.
9.	График функции $f(x) = \sqrt{x^2 + 1}$ является выпуклым вниз на промежутке:	1. $(-\infty; 0)$; 2. $(0; +\infty)$; 3. $(-\infty; +\infty)$; 4. $\left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$.

10.	Наибольшим значением функции $f(x) = 4x^3 - 8x^2 + 4x$ на промежутке $[0;1]$ будет:	1. $\frac{25}{27}$; 3. $\frac{9}{16}$;	2. $\frac{4}{9}$; 4. $\frac{16}{27}$.
-----	--	---	--

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ правильного ответа	2	3	1	2	3	3	3	1	3	4

Тесты по теме «ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ АЛГЕБРЫ»

№	Вопросы	Варианты ответов
1.	Чему равен модуль комплексного числа $3+4i$?	1. 5 2. 2 3. 3 4. 4
2.	Чему равен аргумент комплексного числа $1+i$?	1. $\pi/2$ 2. $\pi/3$ 3. $\pi/12$ 4. $\pi/4$
3.	Как называется свойство умножения комплексных чисел $u \cdot v = v \cdot u$?	1. коммутативность 2. ассоциативность 3. дистрибутивность 4. нет названия
4.	Чему равна величина i^4 ?	1. -1 2. 1 3. i 4. $-i$
5.	Какое комплексное число называется сопряженным комплексному числу $a+bi$?	1. $-a-bi$ 2. $-a+bi$ 3. $a-bi$ 4. $2a+2bi$
6.	Чему равен модуль произведения комплексных чисел $6(\cos\pi/6 + i\sin\pi/6)$ и $2(\cos\pi/4 + i\sin\pi/4)$	1. 6 2. 8 3. 4 4. 12
7.	Сколько различных главных значений аргумента у $\sqrt[3]{1+i}$	1. 4 2. 6 3. 3 4. 2
8.	Если числа 4 и 6 являются корнями многочлена $P_5(x)$ соответственно второй и третьей кратности, то к каком виде может быть представлен этот многочлен?	1. $P_5(x) = a_0(x-4)^2(x-6)^3$ 2. $P_5(x) = (x-4)^2(x-6)^3$ 3. $P_5(x) = a_0(x^2-4)(x^3-6)$ 4. $P_5(x) = (x^2-4)(x^3+6)$
9.	Если многочлен $P_n(x)$ с вещественными коэффициентами имеет комплексный корень $5+2i$ третьей кратности, то комплексное число.....является корнем $P_n(x)$ той же кратности.	1. $-5+2i$ 2. $5-2i$ 3. $-5-2i$ 4. $3(5+2i)$
10	Выберете правильное разложение дроби $\frac{2x+3}{(x+1)^2(x^2+4)}$ в виде суммы простейших дробей.	1. $\frac{A}{x+1} + \frac{B}{(x+1)^2} + \frac{Cx}{x^2+4}$ 2. $\frac{A}{x+1} + \frac{B}{(x+1)^2} + \frac{C}{x^2+4}$ 3. $\frac{A}{x+1} + \frac{B}{(x+1)^2} + \frac{Cx+D}{x^2+4}$ 4. $\frac{A}{(x+1)^2} + \frac{Bx+C}{x^2+4}$

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ ответа	1	4	1	2	3	4	2	1	2	3

Тесты по теме «НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ»

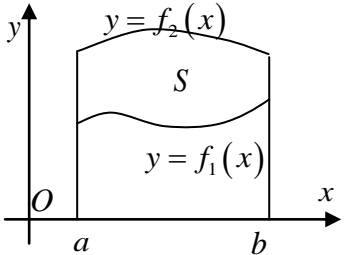
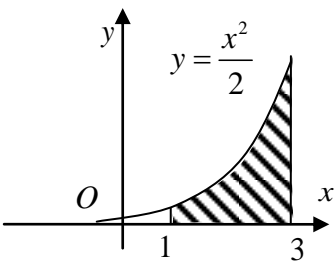
	Вопрос	Варианты ответов
1	$\int \frac{dx}{\sqrt{49-8x^2}} =$	1. $\arcsin \frac{8 \cdot x}{7} + C$ 2. $\frac{1}{\sqrt{8}} \arcsin \frac{\sqrt{8} \cdot x}{49} + C$ 3. $\frac{1}{\sqrt{8}} \arcsin \frac{\sqrt{8} \cdot x}{7} + C$ 4. $\frac{1}{8} \arcsin \frac{\sqrt{8} \cdot x}{7} + C$
2	Если $F(x)$ — первообразная функции $f(x)$, то $\int dF(x)$ равен	1. $F(x) + C$ 2. $F(x)$ 3. $f(x) + C$ 4. $f'(x)$
3	Первообразная всегда существует для функции, если она —	1. непрерывная 2. неограниченная 3. положительная 4. отрицательная
4	Если $F(x)$ первообразная для заданной функции $f(x)$, то	1. $\int df(x) = F(x) + C$ 2. $\int dF(x) = f(x) + C$ 3. $\int dF(x) = xf(x) + C$ 4. $\int df(x) = f(x) + C$
5	Какая из этих формул подведения функции под знак дифференциала будет правильной? $\sin(5,1-2,6x)dx =$	1. $\frac{1}{5,1} d \cos(5,1-2,6x)$ 2. $\frac{2,6}{5,1} d \cos(5,1-2,6x)$ 3. $\frac{5,1}{2,6} d \cos(5,1-2,6x)$ 4. $\frac{1}{2,6} d \cos(5,1-2,6x)$
6	Если функция $f(x)$ непрерывная, то производная от неопределенного интеграла $(\int f(x)dx)'$ равна	1. $f(x)$ 2. $F(x)$ 3. $f(x) \cdot x$ 4. $f'(x)$
7	Указать простейшую дробь I типа	1. $\frac{A}{(x-a)^2}$ 2. $\frac{A}{x-a}$ 3. $\frac{A}{ax^2+bx+c}$ 4. $\frac{Ax+B}{ax^2+bx+c}$
8	Разложение правильной рациональной дроби $\frac{x^2+1}{(x+1)(x^2-1)}$ на простейшие дроби имеет вид	1. $\frac{A}{x-1} + \frac{Bx+c}{x^2-1}$ 2. $\frac{A}{x-1} + \frac{B}{(x+1)^2} + \frac{C}{x+1}$ 3. $\frac{A}{x-1} + \frac{B}{x+1}$ 4. $\frac{A}{x-1} + \frac{B}{x+1} + \frac{C}{x-1}$
9	$\int \frac{dx}{4+3x^2}$ равен	1. $-\frac{1}{2\sqrt{3}} \operatorname{arctg} \frac{2x}{\sqrt{3}} + C$

		$2. \frac{1}{2\sqrt{3}} \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{3}x}{2} + C$ $3. \frac{1}{2\sqrt{3}} \operatorname{arccctg} \frac{2x}{\sqrt{3}} + C$ $4. \frac{1}{2\sqrt{3}} \arcsin \frac{2x}{\sqrt{3}} + C$
10	При интегрировании по частям в интеграле $\int (x^3 + 4x - 8) \cos x dx$ в качестве функции $u(x)$ следует принять	$1. u(x) = \cos x$ $2. u(x) = x^3 + 4x - 8$ $3. u(x) = \cos x dx$ $4. u(x) = \sin x dx$

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ ответа	3	1	1	4	4	1	2	2	2	2

Тесты по теме «ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ»

	Вопрос	Варианты ответов
11	При перемене местами пределов интегрирования $\int_a^b f(x) dx =$	$1. f(x); \quad 2. -\int_a^b f(x) dx;$ $3. ab \int_a^b f(x) dx; \quad 4. -\int_b^a f(x) dx;$
12	Укажите название формулы $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$	$1. \text{формула Коши};$ $2. \text{формула Ньютона-Лейбница};$ $3. \text{формула Лагранжа};$ $4. \text{формула Ролля};$
13	Вычислите интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^3 x dx =$	$1. \frac{\pi}{2}; \quad 2. 3; \quad 3. \frac{2}{3};$ $4. 0;$
14	После подстановки $t = \sqrt[6]{x}$ интеграл $\int_0^{64} \frac{2 - \sqrt[6]{x}}{\sqrt[3]{x} + 5\sqrt{x}} dx$ сведется к интегралу ...	$1. \int_0^{64} \frac{(2-t)6t^5}{t^2 + 5t^3} dt; \quad 2. \int_0^2 \frac{(2-t)6t^5}{t^2 + 5t^3} dt;$ $3. \int_0^2 \frac{2-t}{t^2 + 5t^3} dt; \quad 4. \int_0^{64} \frac{2-t}{t^2 + 5t^3} dt;$
15	Выберите среди предложенных интегралов несобственный интеграл	$1. \int_2^3 (x+3) dx; \quad 2. \int_3^2 (x+3) dx;$ $3. \int_{-\infty}^{+\infty} (x+3) dx; \quad 4. \int (x+3) dx;$
16	Вычислите несобственный интеграл $\int_0^1 \frac{dx}{(1-x)^{\frac{1}{2}}}$	$1. -2; \quad 2. 0;$ $3. 2; \quad 4. \frac{1}{2};$
17	Укажите по какой формуле вычисляется площадь криволинейной трапеции, изображенной на рисунке	$1. S = \int_a^b (f_2(x) + f_1(x)) dx;$ $2. S = \int_a^b (f_1(x) - f_2(x)) dx;$ $3. S = \int_a^b (f_2(x) - f_1(x)) dx;$

		$4. S = \int_a^b f_2(x) dx;$
18	<p>Вычислите площадь фигуры, изображенной на рисунке и ограниченной параболой $y = \frac{x^2}{2}$, прямыми $x = 1$; $x = 3$ и осью абсцисс</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. $2\frac{2}{3}$; 2. 4; 3. 2; 4. $4\frac{1}{3}$.
19	<p>Зная формулу $l = \int_a^b \sqrt{1 + (f'(x))^2} dx$ вычисления длины дуги l кривой, являющейся графиком функции $f(x)$ при $x \in [a; b]$, выберите интеграл, дающий длину дуги кривой $y = 4x^{\frac{3}{2}}$ при $x \in [1; 4]$</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\int_1^4 \sqrt{1+36x} dx$; 2. $\int_4^1 \sqrt{1+36x} dx$; 3. $\int_1^4 \sqrt{1+6\sqrt{x}} dx$; 4. $\int_1^4 \sqrt{1+16x^3} dx$;
20	<p>Вычислите объем тела, образованного вращением одной полуволны синусоиды $y = \sin x$, $0 \leq x \leq \pi$</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\frac{\pi^2}{2}$; 2. $\frac{\pi}{2}$; 3. π^2; 4. 2;

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ ответа	4	2	3	2	3	3	3	4	1	2

Тесты к разделу «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»

	Вопрос	Варианты ответов
1	Какое ДУ интегрируется с помощью подстановки $y' = z(y)$	<ol style="list-style-type: none"> 1. $y''(5 - x^2) = y'$ 2. $2yy'' + 3(y')^2 = 0$ 3. $xy'' = 2y' + x^2$ 4. Правильного ответа в п. 1-4 нет
2	Укажите ЛДУ I порядка	<ol style="list-style-type: none"> 1. $y' \cos x + yx = x^2$ 2. $x^2 y' + y^2 \operatorname{tg} x = 0$ 3. $yy' = \sin y$ 4. Правильного ответа в п. 1-4 нет
3	Какое ДУ не интегрируется методом подбора частного решения	<ol style="list-style-type: none"> 1. $y'' + y = \cos^4 x - \sin^4 x$ 2. $y'' - 4y' + 4y = x^2 e^x$ 3. $y'' - 2y' + y = (1 + e^x)/e^x$ 4. Правильного ответа в п. 1-4 нет
4	С помощью замены переменной $t = t(x) = y/x$ интегрируется	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уравнение Бернулли 2. ЛДУ I порядка 3. Однородное ДУ 4. Правильного ответа в п. 1-4 нет
5	Какое уравнение интегрируется только методом Лагранжа	<ol style="list-style-type: none"> 1. $y'' - 2y' = e^x$ 2. $y'' + 2y' + y = \ln x$ 3. $y'' - 3y' = \sin^4 x$

		4. Правильного ответа в п.1-4 нет
6	Какие функции являются линейно независимыми	1. e^x, e^{x+2} 2. $\operatorname{ch}^2 x - \operatorname{sh}^2 x, C$ ($C - \text{const}$) 3. $\operatorname{arctg} x + \operatorname{arctg} x, \pi$ 4. Правильного ответа в п.1-4 нет
7	Какая функция может являться частным решением ДУ $y'' = 2$	1. $y = x + x^2$ 2. $y = x^3$ 3. $y = 1 + 2x$ 4. Правильного ответа в п.1-4 нет
8	Укажите общий вид частного решения для ДУ $y'' - 10y' + 9y = 9xe^x$	1. $y = x^2 e^x(Ax + B)$ 2. $y = e^x(Ax + B)$ 3. $y = e^x(Ax^2 + Bx)$ 4. Правильного ответа в п.1-4 нет
9	Какая из функций является решением задачи Коши $xy' = y, y(1) = 2$	1. $y = 2x$ 2. $y = x$ 3. $y = -x + 3$ 4. Правильного ответа в п.1-4 нет
10	Интегральными кривыми ДУ $2xdx + ydy = 0$ являются	1. Параболы 2. Гиперболы 3. Эллипсы 4. Правильного ответа в п.1-4 нет

Тесты к разделу «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ»

1.	Область определения функции $z = \ln(2 - x^2 - y^2)$ представляет собой	1. квадрат $-\sqrt{2} \leq x \leq \sqrt{2}, -\sqrt{2} \leq y \leq \sqrt{2}$. 2. внешность круга радиуса $\sqrt{2}$ с центром в начале координат. 3. полоса $-\sqrt{2} \leq x \leq \sqrt{2}$. 4. внутренность круга радиуса $\sqrt{2}$ с центром в начале координат.
2.	Касательная плоскость к поверхности $z = f(x, y)$ в точке гладкого экстремума:	1. параллельна плоскости OYZ. 2. параллельна плоскости OXY. 3. перпендикулярна плоскости OXZ. 4. перпендикулярна плоскости OXY.
3.	Градиент функции $z = z(x, y)$ равен:	1. $\frac{\partial z}{\partial x} \vec{i}$. 2. $\frac{\partial z}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial z}{\partial y} \vec{j}$. 3. $\frac{\partial z}{\partial y} \vec{j}$. 4. $\frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\partial z}{\partial y}$.
4.	Производная функции $z = f(x, y)$ по направлению вектора $\vec{l} = (\cos \alpha, \cos \beta)$ вычисляется по формуле:	1. $\frac{\partial z}{\partial l} = \frac{\partial z}{\partial x} \cos \beta$. 2. $\frac{\partial z}{\partial l} = \frac{\partial z}{\partial x} \cos \alpha$. 3. $\frac{\partial z}{\partial l} = \frac{\partial z}{\partial x} \cos \alpha + \frac{\partial z}{\partial y} \cos \beta$. 4. $\frac{\partial z}{\partial l} = \frac{\partial z}{\partial x} \cos \alpha - \frac{\partial z}{\partial y} \cos \beta$.
5.	Градиент функции нескольких переменных в точке задает направление:	1. наибольшего роста значений функции. 2. наименьшего роста значений функции. 3. положительных значений функции. 4. отрицательных значений функции.
6.	Дифференциал первого порядка функции $u = u(x, y, z)$ имеет вид	1. $du = \frac{\partial u}{\partial x} dx + \frac{\partial u}{\partial y} dy + \frac{\partial u}{\partial z} dz$.

		2. $du = \frac{\partial u}{\partial x} dx - \frac{\partial u}{\partial y} dy - \frac{\partial u}{\partial z} dz$. 3. $du = \frac{\partial u}{\partial x} dx - \frac{\partial u}{\partial y} dy$. 4. $du = \frac{\partial u}{\partial x} dx - \frac{\partial u}{\partial y} dy + \frac{\partial u}{\partial z} dz$.
7.	Функция $z = f(M)$ дифференцируема в точке $M(x, y)$, если ее полное приращение представимо в виде:	1. $\Delta z = \frac{\partial z}{\partial x} \Delta x - \frac{\partial z}{\partial y} \Delta y + \alpha \Delta x + \beta \Delta y$. 2. $\Delta z = \frac{\partial z}{\partial x} \Delta x + \alpha \Delta x$. 3. $\Delta z = \frac{\partial z}{\partial x} \Delta x - \frac{\partial z}{\partial y} \Delta y + \beta \Delta y$. 4. $\Delta z = \frac{\partial z}{\partial x} \Delta x + \frac{\partial z}{\partial y} \Delta y + \alpha \Delta x + \beta \Delta y$ α, β -бесконечно малые.
8.	Если $\nabla f(M) = \{1, -2, 1\}$, то производная функции $f(x, y, z)$ в точке М по направлению вектора $\vec{a} = \{1, 1, 1\}$ равна	1. $\sqrt{2}$. 2. $\sqrt{3}$. 3. 0. 4. 4.
9.	Непрерывна в точке $x=0, y=0$ функция	1. $z = \frac{1}{x^2 + y^2}$. 2. $z = \frac{x+y}{x-y}$. 3. $z = x^2 + y^2$. 4. $z = \frac{x-y}{x+y}$.
10.	Уравнение касательной плоскости к поверхности $z = 2x^2 - 4y^2$ в точке $(2; 1; 4)$ имеет вид	1. $8x - 8y - z = 4$. 2. $8x - 8y - z = 0$. 3. $8x + 8y + z = 4$. 4. $x + y + z = 1$.

Тест к главе «ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ»

№	Вопросы	Ответы
1	Интеграл Эйлера Пуассона $\int_0^{\infty} e^{-x^2} dx =$	1. π 2. $\pi/2$ 3. $\sqrt{\pi}/2$ 4. $\sqrt{\pi}$
2.	В цилиндрической системе координат аппликата $Z =$	1. $r \cos \varphi$; 2. $r \sin \varphi$; 3. r 4. Z
3.	Криволинейный интеграл второго ряда физически (для силового поля) определяет	1. силу; 2. Работу; 3. Скорость; 4. давление.
4.	$\int_0^1 dx \int_x^1 (x+1) dy =$	1. 1; 2. 3; 3. $2/3$ 4. $1/3$
5.	Якобиан цилиндрической системы координат (r, φ, z) равен	1. r ; 2. r^2 ; 3. $\cos \varphi$ 4. $\sin \varphi$
6.	Якобиан сферической системы	1. ρ^2 ; 2. ρ ; 3. $\rho^2 \cos \varphi$

	координат (ρ, φ, ψ) , где ψ - угол широты, равен	4. $\rho^2 \cos \psi$
7.	Поверхностный интеграл второго рода для векторного поля определяет	1. давление; 2. Поток; 3. Скорость; 4. Направление
8.	Тройной интеграл по телу объёма V от единичной функции равен	1. 0; 2. 1; 3. V 4. V^3
9.	Если $\bar{\nabla}$ - оператор Гамильтона то для ротора векторного поля \bar{f} имеем $\text{rot } \bar{f} =$	1. $\bar{\nabla} f$; 2. $\bar{\nabla} \cdot \bar{f}$; 3. $\bar{\nabla} \times \bar{f}$ 4. \bar{f}
10.	Если L - плоская кривая функция $f(x, y) \geq 0$, то криволинейный интеграл первого рода $\int_L f(x, y)$	1. длину L ; 2. Ширину L ; 3. площадь поверхности графика $z = f(x, y)$; 4. площадь боковой поверхности опирающейся на L и ограниченную графиком $z = f(x, y)$.

Тесты по теме «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ»

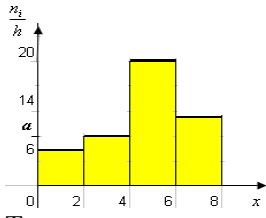
1.	Вероятность суммы $p(A+B)$ двух несовместных событий A и B вычисляется по формуле	1. $p(A+B) = p(A) \cdot p(B)$. 2. $p(A+B) = \frac{p(A)}{p(B)}$. 3. $p(A+B) = p(A) + p(B)$. 4. $p(A+B) = p(B) - p(A)$.
2.	Вероятность $p(A/B)$ события A при условии, что произошло событие B , вычисляется по формуле	1. $p(A/B) = \frac{p(A)}{p(A \cdot B)}$. 2. $p(A/B) = p(A \cdot B) \cdot p(B)$. 3. $p(A/B) = p(A \cdot B) + p(B)$. 4. $p(A/B) = \frac{p(A \cdot B)}{p(B)}$.
3.	Если A и B – совместные события, то $p(A+B) =$	1. $p(A) + p(B) - p(AB)$. 2. $p(A) + p(B)$. 3. $p(A)p(B/A)$. 4. $p(A) - p(B) + p(AB)$.
4.	Какова вероятность того, что при пятикратном бросании монеты ни разу не выпадет герб?	1. $\frac{1}{4}$. 2. $\frac{1}{16}$. 3. $\frac{5}{32}$. 4. $\frac{1}{32}$.
5.	Если $f(x)$ и $F(x)$ - плотность и функция распределения случайной величины ξ , то $P(a \leq \xi < b) =$	1. $f(b) - f(a)$. 2. $\frac{1}{2}[f(b) + f(a)]$. 3. $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx$. 4. $\int_a^b f(x) dx$.

6.	Если функция распределения случайной величины ξ $F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{x^2}{x^2 + 1}, & x \geq 0 \end{cases}$, то $P(\xi < 1) =$	1. 0. 3. $\frac{1}{4}$.	2. 1. 4. $\frac{1}{2}$.
7.	Функция распределения $F(x, y)$ и плотность распределения вероятностей $f(x, y)$ непрерывной двумерной случайной величины (X, Y) связаны между собой соотношением	1. $F(x, y) = \int_{-\infty}^x \int_y^{+\infty} f(x, y) dx dy$. 2. $F(x, y) = \int_{-\infty}^x \int_{-\infty}^y f(x, y) dx dy$. 3. $F(x, y) = \int_x^{+\infty} \int_{-\infty}^y f(x, y) dx dy$. 4. $F(x, y) = \int_x^{+\infty} \int_y^{+\infty} f(x, y) dx dy$.	
8.	Какова вероятность того, что при одновременном бросании двух игральных кубиков произведение выпавших на них очков равна 12?	1. $\frac{1}{2}$. 3. $\frac{1}{6}$.	2. $\frac{1}{9}$. 4. $\frac{5}{36}$.
9.	Стрелки А и В поражают мишень с вероятностью 0,9. Какова вероятность поражения мишени, если каждый стрелок произвёл по одному выстрелу?	1. 1,8. 3. 0,9.	2. 0,81. 4. 0,99.
10.	Плотность вероятности $f(x)$ случайной величины ξ равна $C(x^2 + 2x)$ на отрезке $[0, 1]$ и 0 вне этого отрезка. Тогда параметр C равен	1. $\frac{1}{4}$. 3. $\frac{3}{4}$.	2. $\frac{1}{2}$. 4. 1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	4	1	4	4	4	2	2	4	3

Тесты по теме «ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ»

1.	Дана выборка: 0, 1, 2, 2, 1. Найти выборочное среднее.	1. 0,5 3. 1,5	2. 1,2 4. 2										
2.	Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 30$, представленная статистическим рядом <table border="1"><tr><td>x_i</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>n_i</td><td>10</td><td>n_2</td><td>4</td><td>5</td></tr></table> Тогда значение частоты n_2 равно ...	x_i	1	2	3	4	n_i	10	n_2	4	5	1. 10 2. 14 3. 8 4. 11	
x_i	1	2	3	4									
n_i	10	n_2	4	5									
3.	Для выборки объема $n = 20$ вычислена выборочная дисперсия $D^* = 38$. Тогда исправленная (несмещенная) дисперсия S^2 для этой выборки равна ...	1. 42 3. 40	2. 39 4. 35										
4.	Дана выборка объема n . Если каждый элемент выборки уменьшить в 4 раза, то выборочная дисперсия ...	1. уменьшится в 16 раз 2. увеличится в 4 раза. 3. уменьшится в 4 раза. 4. не изменится.											

5.	По выборке объема $n = 100$ построена гистограмма частот:  Тогда значение a равно	1. 10 2. 11 3. 9 4. 60
6.	Если точечная оценка математического ожидания нормально распределенной случайной величины равна 5, то его интервальная оценка может иметь вид	1.(4; 5,5) 2.(5; 6) 3.(4,3, 5,7) 4.(4; 7)
7.	Если N – число различных значений (интервалов группировки) выборки объемом n , частота этих значений m_k и вероятность принятия этих значений теоретическим распределением p_k , то критерий согласия Пирсона $\chi^2 =$	1. $\sum_{k=1}^N \frac{(m_k - n p_k)^2}{(n p_k)^2}$ 2. $\sum_{k=1}^N \frac{(m_k - n p_k)^2}{n p_k}$ 3. $\sum_{k=1}^N \frac{(m_k - p_k)^2}{p_k}$ 4. $\sum_{k=1}^N \frac{(m_k - n p_k)^2}{p_k}$
8.	Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид: $y = 2,8 - 0,6x$, средние квадратические отклонения $\sigma_x = 3$, $\sigma_y = 1,8$. Тогда коэффициент корреляции равен ...	1. 1 2. -1 3. -0,36 4. 0,36
9.	Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид: $y = 2,5 - 0,9x$. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен ...	1. -0,9 2. 0,45 3. -1,5 4. -0,45
10.	Значения коэффициента корреляции r_{xy} удовлетворяют условиям	1. $r_{xy} \geq 0$ 2. $r_{xy} \leq 0$ 3. $0 \leq r_{xy} \leq 1$ 4. $-1 \leq r_{xy} \leq 1$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	3	1	1	3	2	2	4	4

4.3.Задания для самостоятельной работы (по темам)

Задание № 1

Тема: Определители. Действия над матрицами. Обратная матрица.

Задание 1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & -3 & 4 \\ 2 & 1 & -1 & 2 \\ 6 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & 0 & -5 \end{vmatrix}.$$

Задание 2. Найти
$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 3 \\ 3 & 3 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 2 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Задание 3. Найти матрицу, обратную данной, и сделать проверку

$$\begin{pmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 2 & -3 & 1 \\ 3 & -5 & -1 \end{pmatrix}.$$

Задание № 2

Тема: Векторная алгебра.

Задание 1. В параллелограмме $ABCD$ O – точка пересечения диагоналей, $\overrightarrow{AO} = \vec{a}$, $\overrightarrow{BO} = \vec{b}$.

Выразить через \vec{a} и \vec{b} вектор $\vec{m} = \frac{1}{3} \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{DA}$.

Задание 2. Зная, что $\vec{a} = \alpha \vec{i} + 5\vec{j} - \vec{k}$ и $\vec{b} = 3\vec{i} + \vec{j} + \beta \vec{k}$ коллинеарные, найти числа α и β .

Задание 3. Известно, что $|\vec{a}| = 5$, $|\vec{b}| = 6$, $\vec{a} \cdot \vec{b} = 6$. Найти $|\vec{a} \times \vec{b}|$.

Задание 4. Проверить компланарность векторов $\vec{a}(2; -1; 3)$, $\vec{b}(1; 4; 2)$ и $\vec{c}(3; 1; 1)$.

Задание № 3

Тема: Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве.

Задание 1. Дан треугольник с вершинами $A(0; -4)$, $B(3; 0)$ и $C(0; 6)$. Составить уравнение и найти длину высоты CH .

Задание 2. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M(2; -3; 1)$ параллельно векторам $\vec{a}(-3; 2; 1)$ и $\vec{b}(1; 2; 3)$.

Задание 3. Найти уравнение прямой, проходящей через точку $A(5; -1; -3)$, параллельно прямой

$$\begin{cases} 2x + 3y + z = 6, \\ 4x - 5y - z + 2 = 0 \end{cases}.$$

Задание № 4

Тема: Определенный интеграл и его приложения

Задание 1. Найти интеграл $\int_1^e \frac{\ln^2 x}{x} dx$.

Задание 2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = \frac{x^3}{3}$.

Задание 3. Найти объем тела, полученного вращением плоской фигуры, ограниченной

линиями $y = 2 - x^2$, $y = x^2$, вокруг оси Ox .

Задание 4. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_{-\infty}^0 \frac{x dx}{\sqrt{(x^2 + 1)^3}}.$$

Задание № 5

Тема: Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

Задание 1. Найти частное решение (частный интеграл) дифференциального уравнения первого порядка $yx^2 - y' = 0$, $y(0) = 10$.

Задание 2. Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения первого порядка $(1-x)(y' + y) = e^{-x}$.

Задание 3. Найти частное решение дифференциального уравнения второго порядка, удовлетворяющее начальным условиям.

1. $y'' + 4y' - 12y = 8 \sin 2x$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$.

Задание № 6

Тема: «Предел и непрерывность функции»

Задание 1. Найти пределы функций:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-2x}{3x-2}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{10x}$; в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos x}{5x^2}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x-1} \right)^x$.

Задание 2. Исследовать функции на непрерывность и сделать схематический чертёж.

а) $y = \begin{cases} -x & \text{при } x \leq 0, \\ x^2 & \text{при } 0 < x \leq 2, \\ x+1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$ б) $y = 8^{\frac{1}{5-x}}$ в точках $x = 3, x = 5$.

Задание № 7

Тема: «Приложение производной к исследованию функции и построению графика, общая схема исследования функции»

Задание. Исследовать функции и построить их графики:

а) $y = \frac{x^2 - 4x + 1}{x - 4}$; б) $y = \frac{e^{2(x-1)}}{2(x-1)}$.

Задание № 8

Тема: «Неопределенный интеграл, методы интегрирования»

Задание. Найти интегралы:

1. $\int \frac{(\sqrt{x}-1)^3}{x} dx$. 2. $\int x \cdot 7^{x^2} dx$. 3. $\int \ln(4x^2 + 1) dx$. 4. $\int (x^2 + 7x + 12) \cos 6x dx$.
5. $\int \frac{dx}{3x^2 - x + 1}$. 6. $\int \frac{2x^3 - 1}{x^2 + x - 6} dx$. 7. $\int \frac{-6x^2 + 11x - 10}{(x-2)(x+2)^2} dx$. 8. $\int \frac{6x^2 + 9x + 6}{(x+1)(x^2 + 2x + 3)} dx$.

Задание № 9

Тема: «Функции нескольких переменных»

Задание 1. Найти наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области.

$$z = x^2 - xy + y^2 - 4x; \quad D: \quad x = 0; \quad y = 0; \quad 2x + 3y - 14 = 0.$$

Задание 2. Исследовать функцию на экстремум.

$$z = x^2 + xy + y^2 - 3x - 6y.$$

Задание 3. Даны: функция $z = z(x; y)$ точка A и вектор \vec{a} .

Найти 1) $\text{grad} z$ в точке A ;

2) производную в точке A по направлению вектора \vec{a} .

$$z = \ln(3x^2 + 5y^2); \quad A(2;3); \quad \vec{a} = -4\vec{i} + 3\vec{j}.$$

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика уровня освоения дисциплины
«отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
«хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
«удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В целях формирования предусмотренных компетенций, в процессе освоения дисциплины обучающиеся должны прослушать курс лекций (п.3.1.2), выполнить практические работы в объеме предусмотренном рабочей программой (п.3.1.5).

Чтение лекция сопровождается визуальной поддержкой мультимедийной техники – демонстрируются презентации (п.5.2).

Контроль знаний осуществляется в виде текущей и промежуточной и аттестации. Формы проведения текущей и промежуточной аттестации приведены в приложении 1.