

**ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
«Ингушский медико-социальный колледж»**

УТВЕЖДАЮ:
Директор ЧПОУ «ИМСК»
Т.И.Мерешкова
Приказ № 38 от 04.09.2023г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
ЕН.01
Элементы высшей математики**

Специальность СПО 09.02.07 Информационные системы и
программирование

Квалификация-программист

2023 г.

СОГЛАСОВАНО
на заседании
Педагогического Совета
Протокол № 1
от «04» сентября 2023 г.

Разработчик: ЧПОУ «ИМСК»

Программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности

090207

«Информационные системы и программирование», утвержденного приказом Министерства образования и науки от 9 декабря 2016 года № 1547

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1. Область применения рабочей программы учебной дисциплины.....	4
1.2. Цели и задачи учебной дисциплины.....	4
1.3. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.....	4
1.4. Требования к результатам освоения учебной дисциплины.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	5
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.....	10
3.2 Информационное обеспечение реализации программы.....	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ.....	13
6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля по учебной дисциплине.....	13
6.2 Контрольно-измерительные материалы для проведения текущего контроля по учебной дисциплине.....	25
7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ.....	26
7.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине.....	26
7.2. Контрольно-измерительные материалы для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине.....	28
8. ПРОВЕРКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	29

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Элементы высшей математики» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование, квалификация Программист.

1.2. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения учебной дисциплины: развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования.

Задачи изучения учебной дисциплины:

- овладеть системой математических знаний и умений, необходимых для применения в профессиональной деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;
- сформировать представления об идеях и методах высшей математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
- содействовать воспитанию культуры личности, формированию отношения к высшей математике как к части общечеловеческой культуры, понимания значимости математики для научно-технического прогресса

1.3. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Элементы высшей математики» в программе подготовки специалистов среднего звена относится к естественнонаучным дисциплинам (ЕН.01) специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Учебная дисциплина «Элементы высшей математики» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами при изучении дисциплины ООДП.05 «Информатика», ООДП.04 «Математика».

Знания, умения и навыки, полученные студентами при изучении данной дисциплины, будут использованы при изучении дисциплин профессионального цикла.

1.4. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен освоить следующие компетенции:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста .

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;
- основы дифференциального и интегрального исчисления;
- основы теории комплексных чисел;

уметь:

- выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;
- решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости;
- применять методы дифференциального и интегрального исчисления;
- решать дифференциальные уравнения;
- пользоваться понятиями теории комплексных чисел.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	150
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	126
В том числе:	
теоретическое обучение	48
практические занятия	78
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	12
Промежуточная аттестация (экзамен)	12

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «ЕН.01. ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

Наименование тем	№ урока	Содержание учебного материала
Тема 1. Элементы линейной алгебры (17 часов)	1-2	Лекционные занятия: Основные определения и примеры. Действия над матрицами. Определители 2-го и 3-го порядка. Разложение определителя по строке. Основные свойства определителей.
	3-4	Лекционные занятия: Однородные системы. Основные свойства. Общее решение. Неоднородные системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Метод Жордано – Гаусса.
	5-6	Лекционные занятия: Обратная матрица и способы ее вычисления. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
	7-8	Практические занятия: Решение упражнений на действия с матрицей, приведение матрицы к ступенчатому виду.
	9-10	Практические занятия: Вычисление определителей 2-го и 3-го порядка.
	11-12	Практические занятия: Нахождение обратной матрицы.
	13-14	Практические занятия: Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
	15-16	Практические занятия: Решение систем линейных уравнений методом Крамера. <i>Самостоятельная работа: (2ч) Решение упражнений на действия с матрицами.</i>
	17	Контрольная работа по теме «Элементы линейной алгебры».
Тема 2. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии (14 часов)	18	Лекционные занятия: Векторы. Линейные операции над векторами.
	19-20	Лекционные занятия: Декартовы прямоугольники координаты в пространстве. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение. Смешанное произведение. Угол между векторами.
	21-22	Лекционные занятия: Системы координат. Линии и их уравнения. Прямая линия.
	23	Лекционные занятия: Кривые второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.
	24	Практические занятия: Решение упражнения по теме: «векторы и действия над векторами».
	25-26	Практические занятия: Решение основных задач аналитической геометрии.
	27-28	Практические занятия: Решение основных задач аналитической геометрии.
	29-30	Практические занятия: Решение задач аналитической геометрии с помощью Mathcad.
	31	Контрольная работа по теме «Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии»
Тема 3. Комплексные числа (9 часов)	32	Лекционные занятия: Определение комплексного числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа.
	33-34	Лекционные занятия: Решение квадратных уравнений в комплексных числах. Действия над комплексными числами. Тригонометрическая форма комплексного числа.
	35	Лекционные занятия: Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.
	36	Практические занятия: решение упражнений с комплексными числами.
	37-38	Практические занятия: решение упражнений с комплексными числами.

		<i>Самостоятельная работа: (2ч) Решение упражнений с комплексными числами.</i>
	39	Практические занятия: решение упражнений с комплексными числами.
	40	Контрольная работа по теме «Комплексные числа»
Тема 4. Предел и непрерывность функции (11 часов)	41-42	Лекционные занятия: Определение последовательности. Понятия предела последовательности. Понятия и определения предела функции.
	43-44	Лекционные занятия: Определение непрерывной функции в точке. Свойства пределов.
	45-46	Практические занятия: Решение упражнений на вычисление пределов функции.
	47-48	Практические занятия: Решение упражнений на вычисление пределов функции.
	49-50	Практические занятия: Решение задач с профессиональной направленностью с использованием определения пределов.
	51	Контрольная работа по теме «Предел и непрерывность функции»
Тема 5. Дифференцирование функции одной переменной (15 часов)	52	Лекционные занятия: Определение производной. Физический смысл производной. Геометрический смысл производной.
	53-54	Лекционные занятия: Понятие дифференцируемости функции. Понятие дифференциала. Правила дифференцирования.
	55-56	Лекционные занятия: Логарифмическая производная. Производные высших порядков. Параметрическая производная. Производная функций заданных неявно.
	57	Лекционные занятия: Исследование поведения функций и построения графиков.
	58	Практические занятия: Решение упражнений на отработку правил дифференцирования.
	59-60	Практические занятия: Решение упражнений на отработку правил дифференцирования.
	61-62	Практические занятия: Исследование функций с помощью производной.
	63-64	Практические занятия: Исследование функций с помощью производной.
	65	Практические занятия: Решение задач с профессиональной направленностью.
		<i>Самостоятельная работа: (2ч) Решение упражнений на отработку правил дифференцирования.</i>
	66	Контрольная работа по теме «Дифференцирование функции одной переменной»
Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной (14 часов)	67-68	Лекционные занятия: Определение неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования.
	69-70	Лекционные занятия: Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Понятие определенного интеграла. Задача о площади. Формула Ньютона – Лейбница.
	71-72	Лекционные занятия: Свойства определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.
	73-74	Практические занятия: Решение упражнений на вычисление неопределенных интегралов.
	75-76	Практические занятия: Решение упражнений на вычисление неопределенных интегралов.

	77-78	Практические занятия: Решение упражнений на вычисление определенных и несобственных интегралов.	
	79	Практические занятия: Решение задач на применение определенного интеграла.	
	80	Контрольная работа по теме «Интегральное исчисление функции одной переменной»	
Тема 7. Функции нескольких переменных (13 часов)	81-82	Лекционные занятия: Определение функции двух переменных. График функции двух переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.	
	83-84	Лекционные занятия: Частные производные. Экстремум функции двух переменных.	
	85	Лекционные занятия: Понятие двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла.	
	86	Практические занятия: Решение упражнений на определение частных производных функции двух переменных.	
	87	Практические занятия: Решение упражнений на определение частных производных функции двух переменных.	
	88	Практические занятия: Исследование функции двух переменных на экстремум.	
	89-90	Практические занятия: Исследование функции двух переменных на экстремум.	
	91-92	Практические занятия: Вычисление двойных интегралов.	
		<i>Самостоятельная работа: (2ч) Решение упражнений на вычисление двойных интегралов.</i>	
	93	Контрольная работа по теме «Функции нескольких переменных»	
Тема 8. Числовые и функциональные ряды (12 часов)	94	Лекционные занятия: Определение числового ряда. Виды числовых рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости числовых рядов. Функциональные ряды. Степенные ряды и их свойства.	
	95-96	Лекционные занятия: Определение числового ряда. Виды числовых рядов.	
	97-98	Лекционные занятия: Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости числовых рядов.	
	99	Лекционные занятия: Функциональные ряды. Степенные ряды и их свойства.	
	100	Практические занятия: Решение упражнений на определение сходимости рядов.	
	101-102	Практические занятия: Решение упражнений на определение сходимости рядов.	
	103-104	Практические занятия: Определение области сходимости рядов.	
	105	Контрольная работа по теме «Числовые и функциональные ряды»	
Тема 9. Дифференциальные уравнения (11 часов)	106	Лекционные занятия: Основные понятия. Задачи приводящие к дифференциальным уравнениям.	
	107-108	Лекционные занятия: Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Уравнение Бернулли. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.	
	109-110	Лекционные занятия: Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	
	111-112	Практические занятия: Решение дифференциальных уравнений.	
	113-114	Практические занятия: Решение дифференциальных уравнений.	
	115	Практические занятия: Решение задач с профессиональной направленностью с использованием дифференциальных уравнений.	

	116	Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения»
Повторение (10 часов)	117-118	Элементы линейной алгебры. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии.
	119-120	Комплексные числа. Предел и непрерывность функции.
	121-122	Дифференцирование функции одной переменной. Интегральное исчисление функции одной переменной.
	123-124	Функции нескольких переменных. Числовые и функциональные ряды.
	125-126	Решение экзаменационных заданий.
		<i>Самостоятельная работа: (2ч) подготовка к экзамену.</i>
Самостоятельная работа	12 часов	
Промежуточная аттестация	12 часов	
Всего	150 часов	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрен учебный кабинет

Оборудование учебного кабинета

Информационный стенд Фаст-12-1

Кресло Престиж Ц-1

Стол компьютерный-1

Стол ученический-16

Стул «Стандарт+»-1

Стул ученический-32

Доска аудиторская-1

Монитор Acer AL 1716 Fs.LGD.w/speaker-1

Набор мебели (для хранения методических пособий)-1

Принтер HP LASER JET 1018-1

Системный блок DEPO Neos 220 S/N 156459-011 -1

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Основная литература

1. Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики : учебник / Гончаренко В.М., Липагина Л.В., Рылов А.А. — Москва : КноРус, 2020. — 363 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-01472-1. — URL: <https://book.ru/book/935921>

2. Практикум: учебно-практическое пособие / Татарников О.В., под ред., Бирюкова Л.Г., Раутиан Н.А., Бобрик Г.И., Иванкова Г.В., Карасев П.А., Макжанова Я.В., Мочалина Е.П., Швед Е.В. — Москва: КноРус, 2020. — 318 с. — ISBN 978-5-406-06206-7. — URL: <https://book.ru/book/934311>

3. Дадаян А.А. Математика: Учебник - М.: Форум: ИНФРА-М, 2012. -552с.

Дополнительные источники:

1. И. А. Крисовской Рабочий учебник «Элемент линейной алгебры – М: 2002г. СГА

2. Г. С. Швецов, О. Г. Крюкова, Б. И. Мызникова Учебное пособие Численные методы линейной алгебры ИНФРА – М, 2008 г.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины.

№ п/п	Интернет ресурс (адрес)	Описание ресурса
1.	http://citforum.ru/	IT-портал «Сервер Информационных Технологий»
2.	https://habrahabr.ru/	ресурс для IT-специалистов
3.	http://stackoverflow.com/	сайт вопросов и ответов для IT-специалистов
4.	http://www.firststeps.ru	Первые шаги – Сайт, посвященный начинающим программистам. Учебники и инструкции по языкам программирования, алгоритмам и используемым протоколам. Вопросы безопасности.
5.	http://www.intuit.ru	Интернет-университет информационных технологий (ИНТУИТ)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения, подлежащие проверке</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i> основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; основы дифференциального и интегрального исчисления; основы теории комплексных чисел.</p> <p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i> выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений; применять методы дифференциального и интегрального исчисления; решать дифференциальные уравнения; пользоваться понятиями теории комплексных чисел.</p>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>Письменный и устный опросы. Тестирование. Решение задач.</p>
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен освоить следующие компетенции:</p> <p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;</p> <p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>		

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по выполнению лекционных занятий.

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Методические указания по выполнению практических занятий.

Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.). Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

Методические указания по выполнению практических работ/индивидуальных заданий.

Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

Методические указания по подготовке к экзамену.

Наиболее ответственным этапом в обучении студентов является экзаменационная сессия. На ней студенты отчитываются о выполнении учебной программы, об уровне и объеме полученных знаний. Это государственная отчетность студентов за период обучения, за изучение учебной дисциплины.

Залогом успешного прохождения контроля являются систематические, добросовестные занятия студента. Однако это не исключает необходимости специальной работы перед сессией и в период сдачи зачета. Специфической задачей студента в период экзаменационной сессии являются повторение, обобщение и систематизация всего материала.

В процессе повторения анализируются и систематизируются все знания, накопленные при изучении программного материала: данные учебника, записи лекций, конспекты прочитанных книг, заметки, сделанные во время консультаций или семинаров, и др.

Консультации, которые проводятся для студентов в период экзаменационной сессии, необходимо использовать для углубления знаний, для восполнения пробелов и для разрешения всех возникших трудностей. При подготовке к контролю необходимо еще раз проверить себя на предмет усвоения основных категорий и ключевых понятий курса.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО УЧЕБНОЙ

ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля по учебной дисциплине

Практическое занятие «Элементы линейной алгебры»

1. Найти матрицу $C=A+3B$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 2 & 1 \\ 2 & 8 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 4 \\ 1 & 3 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$.

2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 5, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 7. \end{cases}$$

5. Найти матрицу $C=2A-B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 1 \\ 2 & 8 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 4 & 1 \\ 3 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$.

6. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
7. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
8. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = -2, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 7, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 5. \end{cases}$$

Контрольная работа по теме: «Элементы линейной алгебры»

Вариант 1

1. Найти матрицу $C=3A+B$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 2 & 1 \\ 2 & 8 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 4 \\ 1 & 3 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$.

2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
 3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
 4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.
- $$x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 4,$$

Вариант 2

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 3. \end{cases}$$

1. Найти матрицу $C=A-4B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
 3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
 4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 3, \\ x_1 + 3x_2 + x_3 = 6, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 4. \end{cases}$$

Вариант 3

1. Найти матрицу $C=4A-B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \\ 8 & 2 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & 0 \end{pmatrix}$.

2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 = 2, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 3, \\ 3x_1 + 7x_2 + x_3 = 10. \end{cases}$$

Вариант 4

1. Найти матрицу $C=A+2B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \\ 8 & 2 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & 0 \end{pmatrix}$.

2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 3, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 1. \end{cases}$$

Устный ответ:

1. Дать определение вектора.
2. Дать определение проекции вектора на ось и перечислить ее свойства.
3. Дать определение скалярного произведения векторов и перечислить его свойства.
4. Дать определение векторного произведения векторов и перечислить его свойства.
5. Дать определение смешанного произведения векторов и перечислить его свойства.

Практическое занятие «Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии»

Выполнить задания:

1. Вычислите скалярное произведение векторов $\vec{a}\{3;-5;1\}$ и $\vec{b}\{-1;4;3\}$
2. Определите значение x , при котором вектора $\vec{a}\{-3;x;-2\}$ и $\vec{b}\{x;-4;3;5\}$ перпендикулярны.
3. Даны точки $M(3; -2; 1)$ и $K(1; 5; -3)$. Записать координаты вектора \overrightarrow{MK} , длину вектора \overrightarrow{MK} и координаты середины отрезка MK .
4. Вычислить скалярное произведение векторов $\vec{a}\{-2;4;7\}$, $\vec{c}\{-5;-4;3\}$
5. Вычислить угол между векторами $\vec{a}\{-4;1;-5\}$, $\vec{c}\{-1;4;2\}$
6. Вычислить угол между векторами $\vec{a}\{1;2;-1\}$, $\vec{c}\{-2;7;-1\}$
7. Найдите координаты вектора \overrightarrow{AB} и его длину, если $A(-1; 2, 3)$ и $B(-1; 5; 7)$

8. Даны точки $M(7;3;-1)$ и $K(1; -2;-3)$. Записать координаты вектора \overrightarrow{MK} , длину вектора \overrightarrow{MK} и координаты середины отрезка MK
9. Вычислить $|\overrightarrow{a}\overrightarrow{b}|$, если $\vec{a} = \vec{p} + \vec{r}$, $\vec{b} = 5\vec{p} - 4\vec{r}$, $|\vec{p}| = |\vec{r}| = 2$, $\vec{p} \wedge \vec{r} = 60^\circ$.
10. Вычислить $(\overrightarrow{a}\overrightarrow{b})$, если $\vec{a} = 5\vec{p} + 2\vec{r}$, $\vec{b} = \vec{p} - \vec{r}$, $|\vec{p}| = \sqrt{2}$, $|\vec{r}| = 1$, $\vec{p} \wedge \vec{r} = 45^\circ$.
11. Вычислить $|\overrightarrow{a}\overrightarrow{b}|$, если $\vec{a} = 3\vec{p} - 4\vec{r}$, $\vec{b} = \vec{p} + 3\vec{r}$, $|\vec{p}| = \sqrt{2}$, $|\vec{r}| = 3$, $\vec{p} \wedge \vec{r} = 45^\circ$.
12. Вычислить объем пирамиды, заданной координатами своих вершин $A(-1, 2, 1)$ $B(1, -2, -3)$ $C(1, -1, -4)$ $D(-1, -4, -2)$.
13. Вычислить $|\vec{a}|^2$, если $\vec{a} = \vec{p} + \vec{r}$, $|\vec{p}| = 1$, $|\vec{r}| = 2$, $\vec{p} \wedge \vec{r} = 60^\circ$.
14. Вычислить объем пирамиды, заданной координатами своих вершин $A(-2, 1, 1)$ $B(0, -3, -3)$ $C(0, 1, 0)$ $D(-2, -5, -2)$.

Контрольная работа «Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии»

1. Даны векторы a, b, c . Найти:

- а) длины этих векторов;**
- б) скалярное произведение векторов a и b и косинус угла между ними;**
- в) векторное произведение $a \times b$ и площадь треугольника, построенного на этих векторах;**
- г) смешанное произведение abc и объём тетраэдра, построенного на этих векторах.**

1. $a(3, 4, 1)$, $b(4, -1, 3)$, $c(1, 4, -5)$

2. $a(5, -1, 0)$, $b(1, 2, 4)$, $c(3, 2, 1)$

3. $a(-4, 2, 5)$, $b(6, 0, -1)$, $c(3, 2, 1)$

4. $a(7, 3, 1)$, $b(1, 5, 3)$, $c(-1, 4, 0)$

2. Даны точки A, B, C, D . Требуется:

- а) написать уравнения прямой (CD) , плоскости ABC ;**
- б) найти расстояние от точки D до плоскости ABC ;**
- в) найти точку пересечения прямой l с плоскостью ABC ;**

1. $A(1, 2, 3)$, $B(0, 7, 0)$, $C(3, 1, 3)$, $D(5, 6, -2)$, $l: \frac{x-2}{-1} = \frac{y-3}{-1} = \frac{z-1}{4}$

2. $A(1, 2, -3)$, $B(0, -5, 2)$, $C(5, 0, 5)$, $D(1, 2, 7)$ $l: \frac{x+1}{3} = \frac{y-3}{-4} = \frac{z+1}{5}$

3. $A(0, -1, 3)$, $B(1, -3, 2)$, $C(-1, -6, 1)$ $D(2, 7, 5)$, $l: \frac{x-1}{1} = \frac{y-3}{-3} = \frac{z-2}{0}$

4. $A(2, 0, 1)$, $B(0, 4, 1)$, $C(3, 2, -1)$, $D(7, 8, 5)$, $l: \frac{x-1}{2} = \frac{y}{0} = \frac{z+3}{2}$

Практическая работа «Предел и непрерывность функции»

1. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 8x + 15}$.

2. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x}{x+5}$.

$$x^2 \overline{3x - 6}$$

3. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x}{\sin 12x}$.
4. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7x^3}{x}$.
5. Исследовать функцию $f(x) = \frac{x^2 + x}{x^2 - 16}$ на непрерывность в точке $x_0 = 0$.
6. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 + x - 20}{3x + 6}$.
7. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin 7x}{2x - 4}$.
8. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 13x}{\sin 7x}$.
9. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{12x^4}{x}$.

**Контрольная работа «Предел и непрерывность функции»
Вариант 1**

1. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{2x^2 - 49}{x - 5x - 14}$.
2. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 4}{2x - 6}$.
3. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x}{\sin 4x}$.
4. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{15x^5}{x}$.
5. Исследовать функцию $f(x) = \frac{x^2 - 12x + 35}{x^2 - 25}$ на непрерывность в точке $x_0 = 0$.

Вариант 2

1. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 12x + 35}{x^2 - 25}$.
2. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 1}{2x - 10}$.
3. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{\sin 19x}$.
4. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x^2}{x}$.

∅

5. Исследовать функцию $f(x) = x^2$ на непрерывность в точке $x_0 = 0$.

Вариант 3

1. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 3x - 18}{x^2 - 36}$.
2. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x - 3}{3x - 12}$.

3. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin 14x}$.
4. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10 \cdot 3^x}{x}$.

Вариант 4

1. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{x^2 - 81}{x^2 - 11x + 18}$.
2. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{3x - 5}{2x - 12}$.
3. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 19x}{\sin 3x}$.
4. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{14 \cdot 2^x}{x}$.

Практическое занятие «Дифференцирование функций одной переменной»

1. Найти производную функции: А) $y = \sin^6(4x^3 - 2)$; Б) $y = x^{\sin 2x}$. $x = t^2 - 1$, $y = t^3 + 5$.
2. Найти производную третьего порядка функции $y = 3x^4 + \cos 5x$.
3. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = \frac{1}{3}x^3$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$, $x_0 = 1$.
4. Материальная точка движется по закону $x(t) = -\frac{1}{3}t^3 + 2t^2 + 5t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t=5$ с. (Перемещение измеряется в метрах.)
5. Исследовать функцию и построить ее график: $f(x) = x^2 - 2x + 8$.
6. Найти производную функции $y = \cos^4(6x^2 + 9)$.
7. Найти производную третьего порядка функции $y = 2x^5 - \sin 3x$.
8. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = 2x - \frac{1}{x^2}$ в точке с абсциссой $x_0 = 0$, $x_0 = 2$.
9. Материальная точка движется по закону $x(t) = t^3 - 4t^2$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t=5$ с. (Перемещение измеряется в метрах.)

Контрольная работа «Дифференцирование функций одной переменной»

Вариант 1

1. Найти производную функции: А) $y = \lg 5 (3x^4 - 13)$. Б) $y = (\sqrt{x})^{\operatorname{tg} 2x}$.
2. Найти производную третьего порядка функции $y = 4x^3 - e^{5x}$.
3. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 + 1$ в точке с абсциссой $x_0 = 0$ $x_0 = 1$.
4. Материальная точка движется по закону $x(t) = \frac{1}{4} t^4 + t^2$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t=5$ с. (Перемещение измеряется в метрах.)
5. Исследовать функцию $y = \frac{x^2}{x-3}$.
6. Вычислить приближённо $\sqrt[3]{8,01}$.

Вариант 2

1. Найти производную функции: А) $y = ctg(5x^3 + 6)$. Б) $x = 3t - 2, y = t^3 + t$.
2. Найти производную третьего порядка функции $y = 5x^4 - \cos 4x$.
3. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 - 1$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$.
4. Материальная точка движется по закону $x(t) = t^4 - 2t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t=5$ с. (Перемещение измеряется в метрах.)
5. Исследовать функцию $y = \frac{1}{x^2 - 4}$.
6. Вычислить приближённо $\ln 1,01$.

Устный ответ: Сформулировать правила дифференцирования и записать производные основных элементарных функций:

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| 1°. $c\phi =$ | 8°. $(tgx)\phi = (ctgx)$ |
| 2°. $(x^a)\phi =$ | 9°. $\phi = (\arcsin x)$ |
| В частности, $x\phi =$ | 10°. $\phi = (\arccos x)$ |
| $(x^2)\phi =$ | 11°. $\phi =$ |
| $(x^3)\phi =$ | 12°. $(arctgx)\phi =$ |
| $(\sqrt{x})\phi =$ | 13°. $(arcctgx)\phi =$ |
| $e^x\phi =$ | |

3°. $(kx + b)\phi =$

ПРАВИЛА ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ

4°. $(a^x)\phi =$ В частности, $(e^x)\phi =$

14°. $(u + v)\phi =$

5°. $\phi = (\log_a x)\phi =$

15°. $(u - v)\phi =$

В частности, $(\ln x)\phi =$

16°. $(uv)\phi =$

$(\lg x)\phi =$

17°. $(cu)\phi =$

6°. $(\sin x)\phi =$

18°. $\frac{u\phi}{v\phi} =$

7°. $(\cos x)\phi =$

В частности, $\frac{1\phi}{v\phi} =$

ПРОИЗВОДНАЯ СЛОЖНОЙ ФУНКЦИИ

19°. $f(j(x))\phi =$

Практическое занятие «Интегрирование функций одной переменной»

Вариант №1

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования (для № 1-5).

1. $\int (x - 3x^2 + \frac{1}{x^5}) dx$

2. $\int \frac{1}{x^5} dx$

3. $\int (6^x - 4) dx$.
4. $\int \frac{e^{-1} + 1}{e^{\cos^2 x}} + \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx$.
5. $\int \frac{dx}{1+16x^2}$.

Найти неопределенные интегралы методом подстановки (для № 6-8).

6. $\int (8x - 4)^3 dx$.

7. $\int \frac{12x^3 + 5}{3x^4 + 3} dx$.

8. $\int x^5 \times e^{x^6} dx$.

9. Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям: $\int (x + 5) \cos x dx$.

Вариант 2

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования (для № 1-5).

1. $\int \frac{e^{\sin x} + 4x^3}{x^9 - 3x^7 + 2x^6} dx$.

2. $\int \frac{1}{x^7} dx$.

3. $\int (7^x \times 2^{2x} + 5) dx$.

4. $\int \frac{1}{e^{1+x}} + \frac{1}{\sin x} dx$.

5. $\int \frac{dx}{\sqrt{4 - 9x^2}}$.

Найти неопределенные интегралы методом подстановки (для № 6-8).

6. $\int (7x + 5)^4 dx$.

7. $\int \frac{18x^2 - 3}{6x^3 - 3x + 8} dx$.

8. $\int x^7 \times e^{x^8} dx$.

9. Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям: $\int (x - 2) \sin x dx$.

Устный ответ: записать табличные интегралы:

1. $\int 0 dx =$

2°. a

$$\int x dx$$

3°. =

$$\int \frac{dx}{x} =$$

4°. =

$$\int a dx$$

=

5°. =

$$\int \cos x dx =$$

6°. =

$$\int \sin x dx =$$

7°. =

$$\int \frac{dx}{\cos^2 x} =$$

В частности,

$$\int dx =$$

В частности,

$$\int e^x dx =$$

$$8^\circ. \int \frac{dx}{\sin^2 x} =$$

$$9^\circ. \int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}}$$

$$10^\circ. \int \frac{dx}{a^2 + x^2}$$

$$\text{В частности, } \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

$$\text{В частности, } \int \frac{dx}{1+x^2} =$$

$$\int \frac{dx}{a^2 + x^2}$$

$$\int \frac{dx}{1+x^2}$$

Практическое занятие «Определённый интеграл»

Вариант 1

1. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^2 (4x^2 + x - 3) dx$.
2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки: $\int_2^3 (2x - 1)^3 dx$.
3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 4$, $y = 0$, $x = 2$, $x = 2$.
4. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $y = \sqrt{x}$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 4$.
5. Скорость движения точки изменяется по закону $v = 3t^2 + 2t + 1$ (м/с). Найти путь S , пройденный точкой за 10 с от начала движения.

Вариант 2

1. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^3 (2x^2 - x + 4) dx$.
2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки: $\int_0^1 (3x + 1)^4 dx$.
3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 1$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 1$.
4. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $y = \sqrt{x}$, $y = 0$, $x = 0$, $x = 1$.
5. Скорость движения точки изменяется по закону $v = 9t^2 - 8t$ (м/с). Найти путь S , пройденный точкой за четвертую секунду.

Контрольная работа «Интегрирование функций одной переменной»

I вариант

1. Найти неопределенный интеграл, пользуясь свойствами и таблицей:

$$\int (x^4 - 4x^3 + 2x) dx$$

2. Найти неопределенный интеграл, используя метод подстановки: $\int \frac{x^2 dx}{8+x^3}$

3. Найти неопределенный интеграл, используя метод интегрирования по частям:
 $\int x^2 \cdot \ln x dx$

4. Найти интеграл от рациональной дроби, используя метод разложения на простейшие дроби: $\int \frac{3x+8}{(x-2)(x+5)} dx$

5. Найти неопределенный интеграл от тригонометрической функции: $\int \frac{dx}{3+5\cos x}$

6. Вычислить определенный интеграл: $\int_{\sqrt{e}}^e x \cdot \ln x dx$

II вариант

1. Найти неопределенный интеграл, пользуясь свойствами и таблицей:

$$\int (-2x^3 + 6x^2 - x) dx$$

2. Найти неопределенный интеграл, используя метод подстановки: $\int x \cdot \sqrt{x^2 - 7} dx$

3. Найти неопределенный интеграл, используя метод интегрирования по частям:

$$\int x \cdot \operatorname{arctg} x dx$$

4. Найти интеграл от рациональной дроби, используя метод разложения на простейшие дроби: $\int \frac{dx}{(x-1)(x+3)}$

5. Найти неопределенный интеграл от тригонометрической функции:

$$\int \frac{dx}{4\sin x + 3\cos x + 5}$$

6. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^5 \frac{x dx}{\sqrt{1+3x}}$

Практическое занятие «Функции нескольких переменных»

Вариант 1

Найти частные производные функций: $z = x \times \ln y$; $z = \ln(x^2 + 2y^3)$; $z = (1 + x^2)^y$.

Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 + y^2 - 8x - 2y$
 Вычислить двукратный интеграл $\int_0^1 dy \int_0^1 (x^2 + y^2) dx$.

Вариант 2

Найти частные производные функций: $z = x^y$; $z = x^3 y^2 - 2xy^3$; $z = \ln^x y$.

Исследовать на экстремум функцию $z = 3x^2 - y^2 + 4y + 5$.
 Вычислить двукратный интеграл $\int_0^2 dx \int_0^1 (x^2 + 2xy) dy$.

Контрольная работа «Функции нескольких переменных»

1 вариант

1. Найти область существования следующих функций: $Z = \frac{1}{\sqrt{xy}}$ $z = \frac{3x}{\sqrt{64-x^2-y^2}}$

2. Найти частные производные первого порядка функций: а) $z = 5x^2y^2 - 7xy + 3x$; б) $z = 2xy^3 + 6x^3 - y^4 - 6$; в) $z = \cos(5x + y)$; г) $z = 2x \cos 4y - 5y$; д) $z = x^3 \sin 2y + \ln x y^4$

3. Найти полный дифференциал функций:

а) $z = e^{4x - 5y}$; б) $z = 8xy^2 + x^4y^3$; в) $z = \frac{5x-7y}{3x+4y}$; г) $z = 4\ln(3x - 5y) + 5x^3y^5$.

4. Найти частные производные второго порядка: а) $z = 7x^2y^3 - \cos(4x + 7y)$; б) $z = 6e^{2x-3y} + 5xy^4$; в) $z = y^2 \sin 5x - 12x \cos 3y - 2$; г) $Z = \ln x \cdot \cos y - 5x^7y^9$

5. Исследовать на экстремум функции: а) $z = x^2 + 2y^2 - 2x + 4y - 6$; б) $z = xy$.

2 вариант

1. Найти область существования следующих функций: $Z = \frac{1}{x-y}$ $z = \frac{3x}{\sqrt{81-x^2-y^2}}$

2. Найти частные производные первого порядка функций: а) $z = 7x^2y^3 - 9xy + 4x$; б)
 $z = 2x^4y^5 + 6x^3 - 5y^4 - 6$; в) $z = \cos(x + 8y)$; г) $z = 9x\sin 4y - 4xy$; д) $z = x^3\cos 4y + \ln yx^4$.

3. Найти полный дифференциал функций:

а) $z = e^{3x-6y}$; б) $z = 3xy^5 + 2x^4y^3$; в) $z = \frac{2x+5y}{3x-2y}$; г) $z = 4\ln(2x+8y) + 5x^3y^4$

4. Найти частные производные второго порядка: а) $z = 7x^2y^3 + \sin(3x + 7y)$;

б) $z = 6e^{x-7y} + 8xy^3$; в) $z = y^2 \cos 5x - 12x \sin 3y - 9$; г) $Z = 4x^3 \cos y - 5x^7y^3$.

5. Исследовать на экстремум функции: а) $z = 3x^2 + 2y^2 - 12x + 4y + 5$; б) $z = xy$.

Практическое занятие «Дифференциальные уравнения»

Вариант 1

Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений (для № 1-4).

1. $y = c_1 e^{-5x} + c_2 e^x, \quad y' + 4y - 5y = 0$.

2. $y = c_1 e^x + c_2 x e^x, \quad y' + 2y + y = 0$.

3. $y = \frac{8}{x}, \quad y' = \frac{1}{8} y^2$.

4. $y = e^{4x} + 2, \quad y' = 4y$.

5. Решить задачу Коши: $y' = 4x^3 - 2x + 5, \quad y(1) = 8$.

Решить следующие дифференциальные уравнения первого и второго порядка (для № 6-12).

6. $y' = \frac{1}{\cos^2 x} + x^4$.

7. $y' = -6y$.

8. $y' = \frac{x-1}{y^2}$.

9. $y' = \frac{y}{\sqrt{-x^2}}$.

10. $y' - 3y + 5 = 0$.

11. $y' - 7y' + 10y = 0$.

12. $y' + 4y' + 4y = 0$.

Вариант 2

Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений (для № 1-4).

1. $y = c_1 e^{-2x} + c_2 x e^{-2x}, \quad y' + 4y + 4y = 0$.

2. $y = c_1 e^{3x} + c_2 e^x, \quad y' - y' - 6y = 0$.

3. $y = \frac{e^{3x}}{5} - 5, \quad y' = 3y + 15$.

4. $y = \frac{1}{x}, \quad y' = -y^2$.

5. Решить задачу Коши: $y' = 3x^2 - 2x + 6, \quad y(2) = 19$.

Решить следующие дифференциальные уравнения первого и второго порядка (для № 6-12).

6. $y' = \frac{1}{x^7}$.

$$7. y' = \frac{1}{\sqrt{8y}}$$

$$8. y' = \frac{2x}{y^2}$$

$$9. y' = \frac{y}{1+x^2}$$

$$10. y' + 8y - 3 = 0.$$

11. $y'' + 8y' + 16y = 0$.
12. $y'' - 12y = 0$.

Устный ответ

1. Сформулировать общие положения при составлении дифференциального уравнения по условию задачи.
2. Записать дифференциальное уравнение показательного роста и показательного убывания и получить его решение. Привести примеры прикладных задач, решаемых с его помощью.
3. Сформулировать задачу о радиоактивном распаде, записать для нее дифференциальное уравнение.
4. Сформулировать задачу о гармонических колебаниях, записать дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
5. Сформулировать задачу о падении тел в атмосферной среде, записать для нее дифференциальное уравнение.

Контрольная работа «Дифференциальные уравнения»

Решить дифференциальные уравнения.

1 вариант

1. $txdt + (t + 1)dx = 0$.
2. $\frac{dx}{dt} = \frac{t+2x}{t}$.
3. $\frac{dx}{dt} = +2x = e^t x^2$.
4. $2txdt + (t^2 - x^2)dx = 0$.
5. $\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{dx}{dt} - 3x = t^2 e^t$.

2 вариант

1. $2tx^2dt + (t^2 - 1)dx = 0$.
2. $\frac{dx}{dt} = \frac{x-t}{x+t}$.
3. $\frac{dx}{dt} = \frac{x}{t} + \frac{t}{x^2}$.
4. $(2 - 9tx^2)tdt + (4x^2 - 6t^3)xdx = 0$.
5. $\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{dx}{dt} - 4x = e^{-4t}$.

Практическое занятие «Числовые и функциональные ряды. Исследование рядов на сходимость».

1. Пользуясь необходимым признаком сходимости, показать, что ряд

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{n}{n+1} + \dots \text{ расходится.}$$

2. С помощью признака Даламбера решить вопрос о сходимости ряда

$$\frac{1}{3} + \frac{2}{3^2} + \frac{3}{3^3} + \dots + \frac{4}{3^n} + \dots$$

3. Пользуясь признаком Лейбница, исследовать на сходимость знакопередающийся ряд

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{1}{n} + \dots$$

4. Пользуясь признаком сходимости знакопеременного ряда, исследовать на сходимость ряд $1 - \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} - \frac{1}{4!} + \dots + \frac{(-1)^{n-1}}{n!} + \dots$

Контрольная работа «Числовые и функциональные ряды»

1 вариант

2 вариант

1. Исследовать на сходимость ряды, используя необходимое условие сходимости и предельный признак сравнения:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+3)}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{8n^3+1}$$

2. Исследовать сходимость рядов, используя признак Даламбера:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{n}{2^n}$$

3. Исследовать сходимость рядов, используя радикальный признак Коши:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{n+1}\right)^{n^2}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n-1}{n+1}\right)^n$$

4. Исследовать сходимость рядов, используя интегральный признак Коши – Маклорена:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n^2+4}$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{n}{n^2+3}$$

5. Найти интервал сходимости степенного ряда. Исследовать сходимость ряда на концах интервала сходимости:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+3)^n}{n^2}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{(3n+5)(2n+1)}$$

6. Разложить функцию в ряд Маклорена:

$$F(x) = \cos \frac{x}{2}$$

$$F(x) = \ln\left(1 - \frac{x}{3}\right)$$

Практическое занятие «Комплексные числа»

1. Решить уравнение $x^2 + x + 1 = 0$.
2. Даны числа $z_1 = 2 + 3i$, $z_2 = 1 - 2i$. Найди числа: а) $z_1 + z_2$; б) $z_1 - z_2$; в) $z_1 \cdot z_2$; г) $\frac{z_1}{z_2}$.
3. Вычислить: а) $\frac{1}{i\sqrt{3} - 2}$; б) $\frac{1 - i\sqrt{3}}{-\frac{1}{2} + \frac{i}{2}}$.
4. Составить тригонометрическую форму записи комплексного числа $z = -2 + 3i$.
5. Представить в экспоненциальной форме комплексное число $z = -2 + 2\sqrt{3}i$.

Контрольная работа «Комплексные числа».

Вариант №1.

1. Найти комплексно - сопряжённые числа для чисел: $z = -3 + 2i$; $z = 3i$; $z = 5$.
2. Решить квадратные уравнения: $x^2 - 2x + 2 = 0$; $9x^2 - 12x + 7 = 0$.
3. Представить в тригонометрической форме комплексные числа: $\sqrt{3}+i$; $6+6i$.
4. Вычислить, чему равен модуль и аргумент числа: $z_1 = 3 + 4i$; $z_2 = 4 - 3i$; $z_1 + z_2$.
5. Выполнить действия: $(1 - i) \cdot (1 + i) \cdot \frac{3+2i}{7-2i}$.

Вариант №2.

1. Найти комплексно - сопряжённые числа для чисел: $z = 2 + 3i$; $z = i$; $z = 4$.
2. Решить квадратные уравнения: $x^2 + 10x + 50 = 0$; $x^2 + 3 = 0$.
3. Представить в тригонометрической форме комплексное число $\frac{1-i\sqrt{3}}{3+4i}$.
4. Вычислить, чему равен модуль и аргумент числа: $z_1 = -3 + 2i$; $z_2 = 4 - 3i$; $z_1 - z_2$.

5. Выполнить действия: $(1 - 2i) \cdot (1 + 2i) \cdot \frac{\sqrt{3}-i}{\sqrt{3}-3i}$.

6.2. Контрольно-измерительные материалы для проведения текущего контроля по учебной дисциплине

Шкала оценки для проведения текущего контроля по учебной дисциплине в устной форме

Оценка за ответ	Характеристика ответа
Отлично	<ul style="list-style-type: none"> - полно раскрыто содержание материала; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; - точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрированные знания и умения позволяют самостоятельно решать поставленные задачи; - ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; - продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; - допущены одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию. - количество баллов за освоение компетенций от 8 до 9
Хорошо	<ul style="list-style-type: none"> - вопросы излагаются систематизировано и последовательно; - продемонстрированные знания и умения позволяют самостоятельно решать поставленные задачи, однако требуют определенного контроля; - продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; <p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; приобретенный практический опыт, знания и умения требуют не значительной корректировки в процессе выполнения задания; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.</p> <ul style="list-style-type: none"> - количество баллов за освоение компетенций от 5 до 7
Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - при неполном знании теоретического материала выявлен недостаточный уровень знаний и умений; студент не может применить теоретические знания на практике; - количество баллов за освоение компетенций от 3 до 4
Неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов - отсутствуют практический опыт, знания и умения по предлагаемым ситуационным вопросам или задачам, количество баллов за освоение компетенций менее 3. - отказ от ответа или отсутствие ответа

Шкала оценки для проведения текущего контроля по учебной дисциплине в письменной форме

Оценка за ответ	Характеристика ответа
Отлично	Материал раскрыт полностью, изложен логично, без существенных ошибок, выводы доказательны и опираются на теоретические знания Количество баллов за освоение материала от 8 до 9
Хорошо	Основные положения раскрыты, но в изложении имеются незначительные ошибки, выводы доказательны, но содержат отдельные неточности Количество баллов за освоение материала от 5 до 7
Удовлетворительно	Изложение материала не систематизированное, выводы недостаточно доказательны, аргументация слабая. Количество баллов за освоение материала от 3 до 4
Неудовлетворительно	Не раскрыто основное содержание материала, обнаружено незнание основных положений темы. Не сформированы компетенции, умения и навыки. Количество баллов за освоение компетенций менее 3 Ответ на вопрос отсутствует

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Контрольные вопросы для подготовки к контролю при проведении промежуточной аттестации по учебной дисциплине:

1. Определение и свойства комплексных чисел.
2. Правила выполнения операций с комплексными числами.
3. Формы представления комплексных чисел.
4. Определение предела функции.
5. Свойства пределов.
6. Замечательные пределы.
7. Методы снятия неопределенности.
8. Определение матрицы и определителя.
9. Арифметические действия над матрицами.
10. Методы вычисления определителя.
11. Понятие обратной матрицы.
12. Системы линейных уравнений.
13. Метод Гаусса для решения систем линейных уравнений.
14. Определение вектора.
15. Свойства векторов.
16. Операции над векторами.
17. Скалярное, смешанное, векторное произведение векторов
18. Понятие расстояния между точками в пространстве.
19. Уравнение прямой на плоскости.
20. Расстояние от точки до прямой
21. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости.
22. Понятие производной.
23. Правила вычисления производных.

24. Понятие интеграла.

25. Методы вычисления интегралов.
26. Вычисление площадей криволинейных трапеций.
27. Частные производные.
28. Двойной интеграл.
29. Методы вычисления производной и первообразной функции.
30. Методы решения дифференциальных уравнений.

7.2. Контрольно-измерительные материалы для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Шкала оценки для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине в устной форме

Оценка за ответ	Характеристика ответа
Отлично	<ul style="list-style-type: none"> - полно раскрыто содержание материала; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; - точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрированные знания и умения позволяют самостоятельно решать поставленные задачи; - ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; - продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; - допущены одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию. <p>количество баллов за освоение компетенций от 8 до 9</p>
Хорошо	<ul style="list-style-type: none"> - вопросы излагаются систематизировано и последовательно; - продемонстрированные знания и умения позволяют самостоятельно решать поставленные задачи, однако требуют определенного контроля; - продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; - ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа. - Приобретенный практический опыт, знания и умения требуют незначительной корректировки в процессе выполнения задания; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя. <p>количество баллов за освоение компетенций от 5 до 7</p>
Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - при неполном знании теоретического материала выявлен недостаточный уровень знаний и умений; студент не может применить теоретические знания на практике; <p>количество баллов за освоение компетенций от 3 до 4</p>
Неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов - отсутствуют практический опыт, знания и умения по предлагаемым ситуационным вопросам или задачам, количество баллов за освоение компетенций менее 3. <p>отказ от ответа или отсутствие ответа</p>

Шкала оценки для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине в письменной форме

Оценка за ответ	Характеристика ответа
Отлично	Материал раскрыт полностью, изложен логично, без существенных ошибок, выводы доказательны и опираются на теоретические знания. Количество баллов за освоение материала от 8 до 9.
Хорошо	Основные положения раскрыты, но в изложении имеются незначительные ошибки, выводы доказательны, но содержат отдельные неточности. Количество баллов за освоение материала от 5 до 7.
Удовлетворительно	Изложение материала не систематизированное, выводы недостаточно доказательны, аргументация слабая. Количество баллов за освоение материала от 3 до 4.
Неудовлетворительно	Не раскрыто основное содержание материала, обнаружено незнание основных положений темы. Не сформированы компетенции, умения и навыки. Количество баллов за освоение компетенций менее 3. Ответ на вопрос отсутствует.

Критерии формирования оценок по тестам

Оценка	Требования к знаниям
отлично	80%-100%
хорошо	65-80%
удовлетворительно	50-65%
неудовлетворительно	менее 50%
зачтено	50% и более
не зачтено	менее 50%

8. ПРОВЕРКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Экзаменационные задания

- Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7e^{5x} - 3x}{x^2 + 1}$.
- Вычислить пределы: а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x^4 - x^3}{2x^2 + 1}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 + 2x}{x - 4}$; в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 4}{x + 2x}$.
- Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x}{\sin 5x}$.
- Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{3x^2 + x}$.
- Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 2x}{x}$.
- Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \dots$

$$x^2 - 10x + 16$$

$$\frac{x - 8}{x - 8}$$

7. Исследовать функцию $f(x) = \frac{5x}{x - 6}$ на непрерывность в точке $x_0 = 6$.

8. Исследовать функцию $f(x) = 3x^2 - x^3$ и построить ее график.
9. Вычислить значение производной следующих функций в точке $x_0 = 4$:
 а) $f(x) = 8x^2 - \ln x$; б) $f(x) = x^3 + 5x$.
10. Найти производную функции $y = (x^4 - 5x^2 + x)^7$.
11. Найти производную функции $y = \frac{11x - 8}{2x + 4}$.
12. Найти производную функции $y = e^{2x^5 - 8}$.
13. Найти производную функции $y = \ln(8x^4 - 3x^2 + 2)$.
14. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{x^3 + x^2 - 4}{2x} dx$.
15. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int x^2 \times e^{x^3} dx$.
16. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int (6x + 11)^4 dx$.
17. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int \cos(6x - 1) dx$.
18. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int \sin^6 x \times \cos x dx$.
19. Вычислить определенный интеграл $\int_0^3 (5x + 1) dx$.
20. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 (x - 5) x dx$.
21. Вычислить определенный интеграл $\int_0^2 \frac{2x^3 + x^4}{x} dx$.
22. Скорость движения точки изменяется по закону $v = 5t^2 + 4t + 2$ (м/с). Найти путь s , пройденный точкой за 4 с от начала движения.
23. Вычислить объем тела, полученного от вращения фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 3$, вокруг оси Ox .
24. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 2$.
25. Решить дифференциальное уравнение $y'' - 9y' + 20y = 0$.
26. Решить задачу Коши: $y'' = 6x^2 + 4x$, $y(1) = 9$.
27. Решить дифференциальное уравнение $y'' = 11x$.
28. Выполнить действия над комплексными числами: $(1 - i) \cdot (1 + i)^{\frac{3+2i}{7-2i}}$.
29. Представить в тригонометрической форме комплексное число: $1 - i\sqrt{3}$.

30. Представить в экспоненциальной форме комплексное число $z = -2 + 2\sqrt{3}i$.