

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.01 Элементы высшей математики**

**для студентов, обучающихся по специальности**

**09.02.09 Веб-разработка**

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе профессионального стандарта 06.035 «Разработчик Web и мультимедийных приложений», утвержденный приказом Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.01.2017 г. № 44н, с учетом примерной образовательной программы среднего профессионального образования, рабочей программы воспитания и на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 21.11.2023 № 879 по специальности

код

**09.02.09**

наименование специальности

**Веб-разработка**

*(программа подготовки специалистов среднего звена)*

**Разработчики:**

	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень (звание) [квалификационная категория]</b>	<b>Должность</b>
1	Лукерьянова Елена Александровна	высшая	Преподаватель- внешний совместитель

<b>Рассмотрено на заседании МО по информационным технологиям</b>			
	<b>Фамилия, имя, отчество руководителя МО</b>	<b>Дата заседания МО</b>	<b>№ протокола</b>
1	Екимова Ольга Владимировна	05.06.2026 г.	11

<b>Согласовано на заседании научно-методического совета</b>		
	<b>Дата заседания НМС</b>	<b>№ протокола</b>
	08.06.2026 г.	10

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА	
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ЛИСТ ОБНОВЛЕНИЯ (ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ) РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.01 Элементы высшей математики

### 1.1 Область применения рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности

09.02.07

Веб-разработка

укрупненной группы специальностей

09.00.00

Информатика и вычислительная техника

### 1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Данная учебная дисциплина входит:

в обязательную часть циклов ППССЗ

Общепрофессиональный цикл

в вариативную часть циклов ППССЗ

Учебная дисциплина связана с дисциплиной ДП.01 Математика общеобразовательного цикла и с дисциплиной ОП.02 Дискретная математика с элементами математической логики общепрофессионального цикла.

### 1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

**Цель дисциплины:** формирование представлений о роли методов высшей математики в окружающем нас мире и способах его познания.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 02 ОК 05 ПК 1.1	- выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений; - применять методы дифференциального и интегрального исчисления; - решать дифференциальные уравнения.	- основы математического анализа; - основы линейной алгебры и аналитической геометрии; - основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления.

Освоение дисциплины направлено на развитие общих, профессиональных, **цифровых** компетенций:

Код	Компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации

	информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ПК 1.1.	Проектировать компоненты информационных ресурсов
КК. 2.	<b>Саморазвитие в условиях неопределенности</b>
КК. 3.	<b>Креативное мышление</b>
КК. 5.	<b>Критическое мышление в цифровой среде</b>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	102
в т. ч.:	
теоретическое обучение	30
практические занятия	58
<i>Консультации</i>	2
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена в 3 семестре</b>	12

**2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины**  
**ОП.01 Элементы высшей математики**

Наименование разделов и тем	Содержание и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	
	<b>3 семестр всего 102 ч.: Т- 30 ч., ПЗ - 58 ч.</b>		
<b>Раздел 1.</b>	<b>Элементы линейной алгебры</b>	<b>8/12</b>	
<b>Тема 1.1.</b> <b>Матрицы и определители</b>	Содержание учебного материала	<b>4/6</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 05 ПК 1.1 КК. 2. КК. 3. КК. 5.
	1   Определение матрицы. Действия над матрицами, их свойства.	1	
	2   Свойства определителей. Определители 2-го порядка и 3-го порядка, n-го порядка, вычисление определителей.	1	
	3   Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителей по элементам строки или столбца.	1	
	4   Определение матрицы. Действия над матрицами, их свойства.	1	
	Практическое занятие № 1.   Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы через алгебраические дополнения.	2	
	Практическое занятие № 2.   Элементарные преобразования матрицы. Нахождение обратной матрицы.	2	
	Практическое занятие № 3.   Вычисление определителей треугольной и диагональной матриц.	2	
<b>Тема 1.2.</b> <b>Системы линейных уравнений</b>	Содержание учебного материала	<b>4/6</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 05 ПК 1.1 КК. 2. КК. 3. КК. 5.
	1   Основные понятия системы линейных уравнений	1	
	2   Правило решения произвольной системы линейных уравнений	1	
	3   Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.	1	
	4   Метод Крамера.	1	
	Практическое занятие № 4.   Решение системы линейных уравнений по правилу Крамера	2	
	Практическое занятие № 5.   Решение системы линейных уравнений методом Гаусса	2	
	Контрольная работа № 1	2	
<b>Раздел 2.</b>	<b>Элементы аналитической геометрии</b>	<b>6/6</b>	ОК 01
<b>Тема 2.1.</b> <b>Векторы и действия с ними</b>	Содержание учебного материала	<b>2/0</b>	ОК 02
	1   Определение вектора. Операции над векторами, их свойства	2	ОК 05

	2	Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов			ПК 1.1
	3	Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов			КК. 2. КК. 3. КК. 5.
Тема 2.2. Аналитическая геометрия на плоскости	Содержание учебного материала			4/2	ОК 01
	1	Уравнение прямой на плоскости		1	ОК 02
	2	Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой		1	ОК 05
	3	Линии второго порядка на плоскости		1	ПК 1.1
	4	Кривые второго порядка: канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы и параболы.		1	КК. 2. КК. 3. КК. 5.
	Практическое занятие № 6.		Решение задач по аналитической геометрии.	5	
			Контрольная работа № 2	1	
Раздел 3.	Основы математического анализа			16/40	ОК 01
Тема 3.1. Теория пределов.	Содержание учебного материала			2/4	ОК 02
	1	Числовые последовательности. Предел функции. Свойства пределов		2	ОК 05
	2	Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей			ПК 1.1
	3	Односторонние пределы, классификация точек разрыва			КК. 2.
	Практическое занятие № 7.		Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.	2	КК. 3. КК. 5.
	Практическое занятие № 8.		Вычисление пределов с помощью замечательных	2	
Тема 3.2. Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной	Содержание учебного материала			4/8	ОК 01
	1	Определение производной функции. Производные основных элементарных функций.		2	ОК 02
	2	Дифференцируемость функции. Дифференциал функции.			ОК 05
	3	Правила дифференцирования: производная суммы, произведения и частного функций.		2	ПК 1.1
	4	Производная сложной функции.			КК. 2.
	5	Производные и дифференциалы высших порядков.			КК. 3. КК. 5.
	Практическое занятие № 9.		Вычисление производных с помощью таблицы. Вычисление производных сложных функций.	2	
	Практическое занятие № 10.		Вычисление производных высших порядков.	2	
	Практическое занятие № 11.		Возрастание и убывание функций. Экстремумы. Выпуклость функций. Точки перегиба.	2	
	Практическое занятие № 12.		Асимптоты.	1	
			Контрольная работа № 3	1	
Тема 3.3. Интегральное исчисление	Содержание учебного материала			2/10	ОК 01
	1	Неопределенный и определенный интеграл и его свойства		2	ОК 02

функций одной действительной переменной	2	Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования		2	ОК 05 ПК 1.1 КК. 2. КК. 3. КК. 5.
	3	Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов			
	Практическое занятие № 13.		Приведение интегралов к табличным. Интегрирование по частям. Метод подстановки		
	Практическое занятие № 14.		Вычисление определенных интегралов заменой переменной и по частям.		
	Практическое занятие № 15.		Приложение определенного интеграла в геометрии.		
	Практическое занятие № 16.		Вычисление площадей фигур с помощью определенных интегралов.		
		Контрольная работа № 4		1	
Тема 3.4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Содержание учебного материала			2/6	ОК 01 ОК 02 ОК 05 ПК 1.1 КК. 2. КК. 3. КК. 5.
	1	Предел и непрерывность функции нескольких переменных		2	
	2	Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных			
	3	Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков			
	Практическое занятие № 17.		Нахождение области определения и вычисление пределов для функции нескольких переменных	2	
	Практическое занятие № 18.		Вычисление частных производных и дифференциалов функций нескольких переменных	3	
		Контрольная работа № 5		1	
Тема 3.5. Интегральное исчисление функций нескольких переменных	Содержание учебного материала			2/4	ОК 01 ОК 02 ОК 05 ПК 1.1 КК. 2. КК. 3. КК. 5.
	1	Двойные интегралы и их свойства		2	
	2	Повторные интегралы			
	3	Приложение двойных интегралов			
	Практическое занятие № 19.		Приложение двойных интегралов в геометрии.	2	
	Практическое занятие № 20.		Решение задач на приложение двойных интегралов.	2	
Тема 3.6. Теория рядов	Содержание учебного материала			2/0	ОК 01 ОК 02 ОК 05
	1	Определение числового ряда. Свойства рядов		2	
	2	Функциональные последовательности и ряды			



				ПК 1.1 КК. 2. КК. 3. КК. 5.
	3	Исследование сходимости рядов		
<b>Тема 3.7. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>	Содержание учебного материала		<b>2/8</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 05 ПК 1.1 КК. 2. КК. 3. КК. 5.
	1	Общее и частное решение дифференциальных уравнений	1	
	2	Дифференциальные уравнения 1-го и 2-го порядка	1	
	Практическое занятие № 21.	Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка с разделяющимися переменными.	2	
	Практическое занятие № 22.	Решение ОДУ 1-го порядка.	2	
	Практическое занятие № 23.	Решение линейных дифференциальных уравнений 1-го порядка.	3	
		Контрольная работа № 6	1	
		<b>Консультация</b>	<b>2</b>	
	<b>Промежуточная аттестация – в форме экзамена:</b>		<b>12:</b>	
	подготовка к экзамену		6	
	проведение экзамена		6	
	<b>Всего часов</b>		<b>30/58/2к/12ПА</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины предполагает наличие

3.1.1	учебного кабинета	математики
3.1.2	лаборатории	
3.1.3	зала	библиотека; читальный зал с выходом в сеть Интернет.
3.1.4	мастерских	

3.1.5 Оборудование учебного кабинета (лаборатории, мастерской, студии) и рабочих мест:

№	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Примечания
	<b>Кабинет 224 математических дисциплин, математики</b>	
1.	Рабочие места по количеству обучающихся:	К
2.	Рабочее место преподавателя	Д
3.	Рабочая меловая доска	Д
4.	Ноутбук	Д
5.	Интерактивная доска	Д
<b>I.</b>	<b>Технические средства обучения</b>	
1.	Модели многогранников и тел вращения	П
2.	Набор линеек (1м, прямоугольный треугольник)	Д
3.	Циркуль	Д
<b>II.</b>	<b>Экранно-звуковые пособия (могут быть в цифровом виде)</b>	
1.	Презентации по темам: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Числовая окружность</li> <li>○ Графики тригонометрических функций</li> <li>○ Тригонометрические уравнения</li> <li>○ Простейшие тригонометрические уравнения</li> <li>○ Производная</li> <li>○ Корень и степень</li> <li>○ Первообразная и интеграл</li> <li>○ Показательная функция</li> <li>○ Логарифмическая функция</li> <li>○ Аксиомы стереометрии</li> <li>○ Параллельность прямых и плоскостей</li> <li>○ Параллельность плоскостей</li> <li>○ Перпендикулярность прямых и плоскостей</li> <li>○ Векторы в пространстве</li> <li>○ Многогранники</li> <li>○ Тетраэдр, параллелепипед</li> <li>○ Призма</li> <li>○ Пирамида</li> </ul>	Д
<b>III</b>	<b>Печатные пособия</b>	

.		
1.	Тематические таблицы: Формулы тригонометрии	Д
<b>IV</b>	<b>Учебно-методические материалы по дисциплине</b>	
1	Материалы по теоретической части дисциплины	Д
2	Материалы к практическим занятиям по дисциплине	Ф
3	Комплекты контрольно-оценочных средств	К
<b>VI.</b>	<b>Модели, макеты</b>	

#### Условные обозначения

**Д** – демонстрационный экземпляр (1 экз., кроме специально оговоренных случаев);

**К** – полный комплект (исходя из реальной наполняемости группы);

**Ф** – комплект для фронтальной работы (примерно в два раза меньше, чем полный комплект, то есть не менее 1 экз. на двух обучающихся);

**П** – комплект, необходимый для практической работы в группах, насчитывающих по несколько обучающихся (6-7 экз.).

## 5.2 Информационное обеспечение обучения

### Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

#### Основные источники:

1. Антонов, В. И. Элементарная и высшая математика : учебное пособие для спо / В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-8759-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208562>
2. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 1 / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2026. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-05-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2213436>. – Режим доступа: по подписке.
3. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 2 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2026. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-34-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2236736>. – Режим доступа: по подписке.
4. Ельчанинова, Г. Г. Элементы высшей математики. Типовые задания с примерами решений: учебное пособие / Г. Г. Ельчанинова, Р. А. Мельников. — Санкт-Петербург: Издательство Лань, 2021. — 92 с.

#### Дополнительные источники:

1. Высшая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 472 с.
2. Кашапова, Ф. Р. Высшая математика. Общая алгебра в задачах : учебник для среднего профессионального образования / Ф. Р. Кашапова, И. А. Кашапов, Т. Н. Фоменко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 128 с.
3. Кремер, Н. Ш. Математика для колледжей: учебник для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 12-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 408 с.

#### Интернет – ресурсы:

1. Высшая математика. - URL: <http://matematika.electrichelp.ru/>
2. Высшая математика: курс лекций. - URL: <https://natalibrilenova.ru/vysshaya-matematika/>

### 3.3. Условия организации учебного процесса

Учебная дисциплина с целью обеспечения доступности образования, повышения его качества может быть реализована с применением технологий дистанционного, электронного и смешанного обучения (далее - ДОТ, ЭО, СО).

Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии используются в дополнение к основному учебному процессу для:

- организации самостоятельной работы обучающихся (предоставление материалов в электронной форме для самоподготовки; обеспечение подготовки к практическим и лабораторным занятиям, организация возможности самотестирования и др.);

- проведения консультаций с использованием различных средств онлайн-взаимодействия в электронно-информационной образовательной среде колледжа (далее – ЭИОС), например, вебинаров, форумов, чатов;

- организации текущего и промежуточного контроля обучающихся и др.

Смешанное обучение реализуется посредством:

- организации сквозной связи аудиторной работы с работой в ЭИОС колледжа;

- регулярного взаимодействия преподавателя с обучающимися с использованием технологий ЭО и ДОТ;

- организации групповой учебной деятельности обучающихся в ЭИОС колледжа.

Основными средствами, используемыми для реализации данных технологий, являются:

- Система поддержки учебного процесса ГБПОУ "Курганский педагогический колледж", функционирующая на платформе Moodle, режим доступа: [do.kpk.kss45.ru](http://do.kpk.kss45.ru).

- Образовательная платформа «Юрайт».

- Безопасное пространство для общения по учебе «Сферум» в национальном мессенджере МАХ.

При проведении индивидуальных дистанционных занятий и занятий в малых группах используются ноутбуки с сенсорным экраном, позволяющие выполнять любые записи на экране с помощью стилуса. Для проведения онлайн-занятий с большой аудиторией обучающихся оборудованы кабинет онлайн-обучения и конференц-зал.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения текущего контроля в форме практических, занятий, контрольных работ, и промежуточной аттестации в форме экзамена /ПРИЛОЖЕНИЕ 1/.

№	Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</i>			
1	основы математического анализа;	Характеристики демонстрируемых знаний,	Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме; Тестирование Контрольная работа Экзамен
2	основы линейной алгебры и аналитической геометрии;	которые могут быть проверены:	
3	основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления	- демонстрируется понимание сущности рассматриваемых явлений и процессов; - демонстрируется умение аргументированно	

		<p>анализировать изучаемый материал;</p> <p>- ответы на тестовые задания содержат не менее 90% правильных ответов – оценка «отлично»,</p> <p>не менее 75% правильных ответов – оценка «хорошо»,</p> <p>не менее 60% правильных ответов – оценка «удовлетворительно»</p>	
<i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</i>			
1	выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;	<p>Характеристики демонстрируемых умений:</p> <p>- демонстрируется умение самостоятельно получать результаты выполнения заданий;</p> <p>- демонстрируется умение устанавливать связи между изучаемыми понятиями</p>	<p>Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента)</p> <p>Оценка выполнения практического задания (работы)</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Экзамен</p>
2	применять методы дифференциального и интегрального исчисления;		
3	решать дифференциальные уравнения.		

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

(обязательное)

### КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ОП.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

#### I. Материалы для текущего контроля

##### Критерии оценивания контрольной работы:

– оценка «отлично» выставляется студенту, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает собственные размышления, делает умозаключения и выводы; собирает, систематизирует, анализирует и грамотно использует информацию из самостоятельно найденных теоретических источников; самостоятельно решает проблему/задачу на основе изученных методов, приемов, технологий без ошибок с одним недочёт

– оценка «хорошо» выставляется студенту, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает собственные размышления, делает умозаключения и выводы; собирает, систематизирует, анализирует и грамотно использует информацию из самостоятельно найденных теоретических источников; самостоятельно решает проблему/задачу на основе изученных методов, приемов, технологий с одной ошибкой и двумя недочётами

– оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает собственные размышления, делает умозаключения и выводы; собирает, систематизирует, анализирует и грамотно использует информацию из самостоятельно найденных теоретических источников; самостоятельно решает проблему/задачу на основе изученных методов, приемов, технологий с двумя ошибками с двумя недочётами

– оценка «неудовлетворительно» ... выставляется студенту, если он собирает, систематизирует, анализирует и грамотно использует информацию из самостоятельно найденных теоретических источников; затрудняется самостоятельно решить проблему/задачу на основе изученных методов, приемов, технологий ; выполняет 50% задания.

#### Раздел 1. Элементы линейной алгебры Контрольная работа № 1

##### Вариант №1

Даны матрицы:  $A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & -1 & 0 \\ 3 & 7 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ -5 & 8 & 0 \end{pmatrix}$

1. Найти значение многочлена:  $f(x) = 2x^2 - 4x + 5$ , где  $x = A$ .
2. Найти произведения  $A \cdot C = ?$  и  $C \cdot A = ?$ , если они существуют.

3. Решить систему: 
$$\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 - 2x_3 = 3 \\ 2x_1 - 4x_2 - 3x_3 = 0 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5 \end{cases}$$

1) с помощью обратной матрицы; 2) правилом Крамера; 3) методом Гаусса.

##### Вариант №2

1) Даны матрицы:  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & -1 & 0 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ -5 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

1 Найти значение многочлена:  $f(x) = 2x^2 - 3x + 5$ , где  $x = A$ .

2 Найти произведения  $A \cdot C = ?$  и  $C \cdot A = ?$ , если они существуют.

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

1) с помощью обратной матрицы; 2) правилом Крамера; 3) методом Гаусса.

### Уровни заданий к контрольной работе № 2:

Обязательный: №3 удовлетворительно

Достаточный: № 1,3, хорошо

Высокий: № 1,2, 3 отлично

**Инструкция по проведению:** время выполнения контрольной работы 90 минут; два варианта; оценивание по уровням выполнения задания.

## Раздел 2. Элементы аналитической геометрии.

### Контрольная работа № 2

#### Вариант №1

**№1.** Составить уравнение прямой  $\ell$ , проходящей через точку  $B(-5; -3)$  перпендикулярно прямой, проходящей через точки  $A(-9; -2)$  и  $C(5; 2)$ . Записать уравнение прямой  $\ell$  в отрезках.

**№2.** Построить окружность, найти координаты центра и радиус:  $x^2 + (y + 5)^2 = 16$ .

**№3.** Построить гиперболу  $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} = 1$ . Найти: 1) полуоси; 2) координаты фокусов; 3) эксцентриситет.

**№4.** Построить параболу  $y^2 = 10x$ . Найти: 1) координаты фокуса; 2) уравнение директрисы.

**№5.** Найти длины векторов  $\mathbf{a} = (2, 1, 3, 3)$ ,  $\mathbf{b} = (1, 2, -2, 1)$

**№6** Определить угол между векторами  $\mathbf{a} = (2, 1, 3, 2)$ ,  $\mathbf{b} = (1, 2, -2, 1)$

#### Вариант №2

**№1.** Составить уравнение прямой  $\ell$ , проходящей через точку  $B(5; -3)$  перпендикулярно прямой, проходящей через точки  $A(9; -2)$  и  $C(3; 2)$ . Записать уравнение прямой  $\ell$  в отрезках.

**№2.** Построить окружность, найти координаты центра и радиус:  $(x + 4)^2 + (y + 5)^2 = 16$ .

**№3.** Построить гиперболу  $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{16} = 1$ . Найти: 1) полуоси; 2) координаты фокусов; 3) эксцентриситет.

**№4.** Построить параболу  $y^2 = 4x$ . Найти: 1) координаты фокуса; 2) уравнение директрисы.

**№5.** Найти длины векторов  $\mathbf{a} = (1, 1, 3, 3)$ ,  $\mathbf{b} = (1, 5, -2, 1)$

**№6** Определить угол между векторами  $\mathbf{a} = (2, 1, 3, 2)$ ,  $\mathbf{b} = (1, 2, -2, 1)$

**Инструкция по проведению:** время выполнения контрольной работы 45 минут; два варианта; оценивание по уровням выполнения задания.

**Уровни заданий к контрольной работе № 3:**

Обязательный: №1,2, 3,4 удовлетворительно

Достаточный: № 1,2, 3, 4, 5 хорошо

Высокий: № 1,2, 3, 4, 5,6 отлично

**Тема 3.2 Дифференциальное исчисление функции одной переменной  
Контрольная работа № 3****Вариант 1.**1. **№1.** Найти первую, вторую производную :

$$\text{а) } y = \operatorname{ctg}(31x) + \frac{1}{31x} + 31^x; \quad \text{б) } y = \frac{31e^x}{\cos(31x)}$$

**№2.** Найти уравнение касательной к графику функции  $y = 31e^{x^2-1}$  в точке  $M_0(1;1)$ .**№3.** Исследовать функцию и построить её график:  $y = \frac{12x}{(9+x^2)}$ .**Вариант 2.**

1. Найти первую, вторую производную:

$$\text{а) } y = \frac{8x}{x^2 + 4};$$

$$\text{б) } y = \log_8 3x + (5x - 3)^2.$$

2. Найти уравнение касательной к графику функции  $y = 5e^{x^2-1}$  в точке  $M_0(1;1)$ .3. Исследовать функцию и построить её график  $y = 2x^3 - 8x + 2$ ;**Уровни заданий к контрольной работе № 4:**

Обязательный: №1,2, удовлетворительно

Достаточный: № 1,2, 3 хорошо

Высокий: № 1,2, 3, 4 отлично

**Инструкция по проведению:** время выполнения контрольной работы 45 минут; два варианта; оценивание по уровням выполнения задания.**Тема 3.3 Интегральное исчисление функции одной переменной  
Контрольная работа № 4****Вариант №1****№1.** Вычислить неопределённый интеграл: а)  $\int \frac{dx}{x^2 + 31^2}$ ; б)  $\int \cos(31x + 9)dx$ ; в)

$$\int e^{31x+5} dx; \quad \text{г) } \int \frac{x dx}{31x^2 + 7};$$



**№2.** Вычислить неопределённый интеграл методом интегрирования по частям:

$$\int (x^2 + 31)e^{31x} dx.$$

**№3.** Вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиками функций

$$y = \frac{1}{3}(x+1)^2, \quad y = 5 - x.$$

#### Вариант №2

**№1.** Вычислить неопределённый интеграл: а)  $\int \frac{dx}{x^2 + 20^2}$ ;

б)  $\int \cos(12x + 9)dx$ ; в)  $\int e^{3x+5} dx$  г)  $\int \frac{x dx}{30x^2 + 7}$ ;

**№2.** Вычислить неопределённый интеграл методом интегрирования по частям:

$$\int x^2 \ln x dx$$

**№3.** Вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиками функций

$$y = \frac{1}{3}(x+2)^2, \quad y = 6 - x.$$

#### Уровни заданий к контрольной работе № 4:

- Обязательный: №1,2, 3,4 удовлетворительно
- Достаточный: № 1,2, 3, 4, 5 хорошо
- Высокий: № 1,2, 3, 4, 5,6 отлично

**Инструкция по проведению:** время выполнения контрольной работы 45 минут; два варианта; оценивание по уровням выполнения задания.

#### Тема 3.4.

#### Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных Контрольная работа № 5

##### Вариант 1.

1. Найти область определения функции  $f(x, y) = \sqrt{9 - x^2 - y^2}$ .
2. Найти частные производные первого и второго порядка а)  $f(x, y) = 2x + 3y - 1$   
б)  $f(x, y) = 2x^2 + 3y^3 - xy$
3. Исследовать функцию на экстремумы  $f(x, y) = 4x^2 + 8y^3 - xy$

##### Вариант 2

1. Для функции  $(x, y)$  найти область определения, если  $f(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2 - 4}$ .
2. Найти частные производные первого и второго порядка а)  $f(x, y) = 2x + 3y - 1$   
б)  $f(x, y) = 6x^2 + 12y^3 - xy$
3. Исследуйте функцию на экстремумы  $f(x, y) = 2x^2 + 3y^3 - xy$ .

#### Уровни заданий к контрольной работе № 5:

- Обязательный: №1,2 или 1 и 3, 2 или 3 удовлетворительно
- Достаточный: № 1,2 а или б , 3 хорошо
- Высокий: № 1,2, 3, 4 отлично

**Инструкция по проведению:** время выполнения контрольной работы 45 минут; два варианта; оценивание по уровням выполнения задания.

### Тема 3.7 Обыкновенные дифференциальные уравнения Контрольная работа 6

#### Вариант №1

Решить дифференциальное уравнение:

1. Является ли функция  $f(x) = 4x^3$  решением дифференциального уравнения  $xy' = 3y$ .

2. Решить дифференциальное уравнение  $y' = \frac{y}{2x}$ , если  $y(2) = \sqrt{2}$ . Изобразить в прямоугольной системе координат.

3. Решить дифференциальное уравнение  $(x-1)\frac{dy}{dx} + y = 0$ .

#### Вариант №2

1. Является ли функция  $y = \sin x$  решением дифференциального уравнения  $y'' + y = 0$ .

2. Найти решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее заданному начальному условию и построить интегральную кривую, если  $\frac{dy}{dx} = \frac{2y}{x}$  и  $y(2) = 1$ .

Изобразить в прямоугольной системе координат.

3. Найти решение дифференциального уравнения  $(3+x)dy = (2+y)dx$

#### Уровни заданий к контрольной работе № 6:

- Обязательный: №1, 3 удовлетворительно
- Достаточный: № 1,2 хорошо
- Высокий: № 1,2, 3 отлично

**Инструкция по проведению:** время выполнения контрольной работы 45 минут; два варианта; оценивание по уровням выполнения задания.

### II. Материалы для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации экзамен

**Форма проведения аттестации:** устный опрос по билетам, в который входит один вопрос и задача

**Инструкция по проведению:** место проведения 22 аудитория, время выполнения заданий 45 мин, экзамен проводится по билетам в которых один вопрос и задача, оборудование – чертёжные инструменты оборудование – чертёжные инструмент.

**Перечень вопросов:**

1. Числовые множества, множество комплексных чисел. Алгебраическая форма комплексного числа.
2. Операции сложения, вычитания, умножения и деления на множестве комплексных чисел в алгебраической форме.
3. Тригонометрическая форма комплексного числа. Операции возведения в степень и извлечения корня  $n$  степени из комплексного числа в тригонометрической форме.
4. Тригонометрическая форма комплексного числа. Операции умножения и деления комплексных чисел в тригонометрической форме.
5. Двучленные уравнения.
6. Уравнение прямой линия на плоскости
7. Кривые второго порядка: окружность.
8. Кривые второго порядка: эллипс.
9. Кривые второго порядка: гипербола.
10. Кривые второго порядка: парабола.
11. Матрицы, виды матриц, действия над матрицами.
12. Определители второго и третьего порядков, свойства определителей.
13. Обратная матрица.
14. Решение систем трех линейных уравнений с тремя переменными: метод Крамера.
15. Решение систем трех линейных уравнений с тремя переменными: метод Гаусса.
16. Решение систем трех линейных уравнений с тремя переменными: матричный метод.
17. Определение и способы задания функций, обзор элементарных функций.
18. Предел функции, основные теоремы о пределах.
19. Методы вычисления пределов функций.
20. Непрерывность функций, примеры непрерывных и разрывных функций.
21. Производная функции, основные правила дифференцирования.
22. Производные элементарных функций.
23. Приложения производной функций (уравнение касательной к графику функции).
24. Первообразная функции и неопределенный интеграл.
25. Основные свойства неопределенных интегралов, таблица интегралов.
26. Основные методы интегрирования.
27. Определенный интеграл, основные свойства, связь с неопределенным интегралом.
28. Основные методы вычисления определенных интегралов.
29. Приложения определенных интегралов.
30. Несобственные интегралы, их сходимость.
31. Функция двух переменных: определение, область определения функции двух переменных, область значений, способы задания.
32. Частные производные функции двух переменных.
33. Экстремум функций двух переменных.
34. Дифференциальные уравнения первого порядка, общее решение, частные решения.
35. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и их решение.

**Примерные задания к экзамену по дисциплине «Элементы высшей математик»**

1. Найти область определения функции:

$$f(x) = \frac{x}{x-1} + \log_3(x-2)$$

2. Вычислить пределы функций: а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 8x + 4}{5x^2 - 14x + 8}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + 3}{5x + 1}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x}$ .
3. Найти первую, вторую производные и дифференциал функции:  $y = \ln(3x - 8)$ .
4. Исследовать функцию и построить ее график:  $y = x^3 - 6x^2 + 4$ .
5. Вычислить интегралы: а)  $\int (2x + 3)^2 dx$ ; б)  $\int \frac{dx}{1 - 2x}$ ; в)  $\int 3x \cdot \cos x \cdot dx$ .
6. Найти область определения функции:  $f(x) = \frac{x}{x-1} + \sqrt{\log_3(x-2)}$
7. Вычислить пределы функций: а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 8x + 4}{9x^2 - 14x + 8}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + 3}{5x + 1}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} 52 \frac{\sin 3x}{x}$
8. Найти первую, вторую производные и дифференциал функции:  
 $y = \log_3(3x - 8)$
9. Исследовать функцию и построить ее график:  $y = x^3 - 6x^2 + 4$ .
10. Вычислить интегралы: а)  $\int (6x + 3)^2 dx$ ; б)  $\int \frac{6dx}{1 - 4x}$ ; в)  $\int 3x \cdot \sin x \cdot dx$ .
11. Является ли функция  $f(x) = 4x^3$  решением дифференциального уравнения  $xy' = 3y$ .
12. Решить дифференциальное уравнение  $y' = \frac{y}{2x}$ , если  $y(2) = \sqrt{2}$ . Изобразить в прямоугольной системе координат.
13. Решить дифференциальное уравнение  $(x-1)\frac{dy}{dx} + y = 0$ .
14. Найти область определения функции  $f(x, y) = \sqrt{9 - x^2 - y^2}$ .
15. Исследовать функцию на экстремумы.
- $U = x^3 + 8y^3 - 6xy + 5$ .
16. Является ли функция  $y = \sin x$  решением дифференциального уравнения  $y'' + y = 0$ .
17. Найти решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее заданному начальному условию и построить интегральную кривую, если  $\frac{dy}{dx} = \frac{2y}{x}$  и  $y(2) = 1$ .
18. Решить дифференциальное уравнение  $\frac{x}{x^2 + 1} dx = \frac{-y}{y^2 + 1} dy$ .
19. Для функции  $(x, y)$  найти область определения и изобразить ее на плоскости  $xOy$ , если  $f(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2 - 4}$ .
20. Исследуйте функцию на экстремумы  $f(x, y) = 2x^2 + 3y^3 - xy$ .
21. Решить систему линейных уравнений с помощью матричного уравнения:  

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 1, \\ x_1 + x_3 = 2, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = -3. \end{cases}$$
22. Выполнить действия:  $\frac{2 + 3i}{1 - i} + (1 - i)(2 - i) + (3 - i)^2$ .

23. Решить систему линейных уравнений по правилу Крамера: 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 1, \\ x_1 + x_3 = 2, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = -3. \end{cases}$$

24. Вершины треугольника находятся в точках  $A(-4, -5)$ ,  $B(4, 1)$ ,  $C(-\frac{1}{2}, 7)$ . Написать уравнение медианы, проходящей через вершину А. Найти расстояние от точки С до прямой АВ.

25. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 1, \\ x_1 + x_3 = 2, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = -3. \end{cases}$$

26. Для гиперболы  $\gamma: \frac{x^2}{144} - \frac{y^2}{25} = 1$  найти основные характеристики.

27. Написать уравнение параболы с вершиной в точке  $O(0; 0)$ , ветви которой направлены вверх и она проходит через точку  $M(3; 5)$ .

28. Найти уравнение окружности с центром в точке  $S(5; -3)$  и проходящей через точку  $M(1; 2)$ .

29. Написать каноническое уравнение эллипса, у которого малая полуось равна 3, а расстояние между фокусами равно 8.

### Билеты к экзамену:

#### Билет 1

1. Числовые множества, множество комплексных чисел. Алгебраическая форма комплексного числа.

2. Найти область определения функции:  $f(x) = \frac{x}{x-1} + \log_3(x-2)$

#### Билет 2

1. Операции сложения, вычитания, умножения и деления на множестве комплексных чисел в алгебраической форме

2. Написать каноническое уравнение эллипса, у которого малая полуось равна 3, а расстояние между фокусами равно 8.

#### Билет 3

1. Тригонометрическая форма комплексного числа. Операции возведения в степень и извлечения корня n степени из комплексного числа в тригонометрической форме.

2. Найти уравнение окружности с центром в точке  $S(5; -3)$  и проходящей через точку  $M(1; 2)$ .

#### Билет 4

1. Тригонометрическая форма комплексного числа. Операции умножения и деления комплексных чисел в тригонометрической форме.

2. Для гиперболы  $\gamma: \frac{x^2}{144} - \frac{y^2}{25} = 1$  найти основные характеристики.

#### Билет 5

1. Двучленные уравнения.

2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 1, \\ x_1 + x_3 = 2, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = -3. \end{cases}$$

Билет 6

1. Уравнения прямой линия на плоскости.

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

Билет 7

1. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.

2. Для функции  $(x, y)$  найти область определения и изобразить ее на плоскости  $xOy$ , если  $f(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2 - 4}$ .

Билет 8

1. Матрицы, виды матриц, действия над матрицами.

2. Найти решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее заданному начальному условию и построить интегральную кривую, если  $\frac{dy}{dx} = \frac{2y}{x}$  и  $y(2) = 1$ .

Билет 9

1. Определители второго и третьего порядков, свойства определителей.

2. Вычислить интеграл  $\int (6x+3)^2 dx$ ;

Билет 10

1. Определение и способы задания функций, обзор элементарных функций.

2. Решить дифференциальное уравнение  $y' = \frac{y}{2x}$ , если  $y(2) = \sqrt{2}$ . Изобразить в прямоугольной системе координат.

Билет 11

1. Предел функции, основные теоремы о пределах.

2. Найти первую, вторую производные и дифференциал функции:  
 $y = \log_3(3x - 8)$

Билет 12

1. Производная функции, основные правила дифференцирования.

Производные элементарных функций.

2. Исследовать функцию на экстремумы.

$$U = x^3 + 8y^3 - 6xy + 5.$$

Билет 13

1. Приложения производной функций (уравнение касательной к графику функции).

2. Вычислить интегралы: а)  $\int (2x+3)^2 dx$ ; б)  $\int 3x \cdot \cos x \cdot dx$ .

Билет 14

1. Первообразная функции и неопределенный интеграл.  
Основные свойства неопределенных интегралов, таблица интегралов.
2. Исследовать функцию и построить ее график:  $y = x^3 - 6x^2 + 4$ .

Билет 15

1. Определенный интеграл, основные свойства, связь с неопределенным интегралом.  
Основные методы вычисления определенных интегралов.
2. Найти первую, вторую производные и дифференциал функции:  $y = \ln(3x - 8)$ .

Билет 16.

1. Функция двух переменных: определение, область определения функции двух переменных, область значений, способы задания.

2. Решить систему линейных уравнений по правилу Крамера: 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 1, \\ x_1 + x_3 = 2, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = -3. \end{cases}$$

Билет 17.

1. Экстремум функций двух переменных.
2. Решить дифференциальное уравнение  $(x-1)\frac{dy}{dx} + y = 0$ .

Билет 18.

1. Дифференциальные уравнения первого порядка, общее решение, частные решения.
2. Найти область определения функции  $f(x, y) = \sqrt{9 - x^2 - y^2}$ .

Билет 19.

1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и их решение.
2. Вершины треугольника находятся в точках  $A(-4, -5)$ ,  $B(4, 1)$ ,  $C(-\frac{1}{2}, 7)$ . Написать уравнение медианы, проходящей через вершину  $A$ . Найти расстояние от точки  $C$  до прямой  $AB$ .

Билет 20.

1. Тригонометрическая форма комплексного числа. Операции возведения в степень и извлечения корня  $n$  степени из комплексного числа в тригонометрической
2. Найти уравнение окружности с центром в точке  $S(7; -3)$  и проходящей через точку  $M(-1; 2)$ .

**Критерии оценивания:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает собственные размышления, делает умозаключения и выводы; собирает, систематизирует, анализирует и грамотно использует информацию из самостоятельно найденных теоретических источников; самостоятельно решает задачу на основе изученных методов, приемов, технологий без ошибок с одним недочётом
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает собственные размышления, делает умозаключения и выводы; собирает, систематизирует, анализирует и грамотно использует информацию из самостоятельно найденных теоретических источников; самостоятельно решает проблему/задачу на основе изученных методов, приемов, технологий с одной ошибкой и двумя недочётами
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает собственные размышления, делает умозаключения и выводы; собирает, систематизирует, анализирует и грамотно использует информацию из самостоятельно

найденных теоретических источников; самостоятельно решает задачу на основе изученных методов, приемов, технологий с двумя ошибками с двумя недочётами  
оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент не смог раскрыть содержание теоретических вопросов, даже если преподаватель пытался помочь в форме наводящих вопросов и не решил задачу.



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

(обязательное)

Рассмотрено  
на заседании комиссии  
Протокол № \_\_\_\_  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 \_\_\_\_ г.  
Руководитель  
методического  
объединения /ФИО\_\_\_\_\_/

### Лист обновления (изменения и дополнения) рабочей программы на 20 \_\_\_\_ - 20 \_\_\_\_ учебный год

\_\_\_\_\_  
(наименование в соответствии с УП)

ППССЗ по специальности 09.02.09 Веб-разработка\_\_\_\_\_

Учебный план (ы) \_\_\_\_\_ Группа (ы) \_\_\_\_\_  
(выходные данные УП)

1. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Возможные варианты формулировок:*

*- внесены изменения в ... ..*

*- добавлены в список основных источников следующие учебные пособия:*

Преподаватель

\_\_\_\_\_  
(ФИО)