

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кандрашина Елена Александровна

Должность: И.о. ректора ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»

Дата подписания: 28.07.2026 16:30:17

Уникальный программный ключ: «Самарский государственный экономический университет»
2db64eb9605ce27edd3b8e8fdd32c70e0674ddd2

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

Факультет среднего профессионального и предпрофессионального образования
Кафедра факультета среднего профессионального и предпрофессионального образования

Утверждено
Ученым советом университета
(Протокол №11 от 27.05.2026 г)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Наименование дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики

Специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование

Квалификация (степень) выпускника специалист по информационным системам

Самара 2026

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ В ОТНОШЕНИИ ЛИЦ ИЗ ЧИСЛА ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**
- 4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
- 5. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**
- 6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Дисциплина ЕН.01 «Элементы высшей математики» является частью математического и общего естественнонаучного учебного цикла основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

Дисциплина ЕН.01 «Элементы высшей математики» обеспечивает формирование общих компетенций в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование». Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии следующих компетенций: ОК 01, ОК 02.

Код	Наименование общих компетенций
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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

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
знать:	- основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; - основы дифференциального и интегрального исчисления; - основы теории комплексных чисел.
иметь практический опыт:	- оперировать основами математического анализа; - использовать теоретические основы для выполнения профессиональных задач

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	82
в том числе:	
теоретическое обучение	22
лабораторные работы <i>(не предусмотрено)</i>	
практические занятия	22
курсовая работа (проект) <i>(не предусмотрено)</i>	
контрольная работа <i>(не предусмотрено)</i>	
<i>Самостоятельная работа</i>	28
Консультации	4
Промежуточная аттестация (экзамен)	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем в часах	Формируемые компетенции
1	2	3	
Раздел 1. Основные понятия комплексных чисел		5	ОК 01, ОК 02
Тема 1.1 Комплексные числа и действия над ними	Содержание учебного материала	5	ОК 01, ОК 02
	1.Определение комплексного числа в алгебраической форме, действия над ними.	2	ОК 01, ОК 02
	2.Геометрическое изображение комплексных чисел.		
	3. Модуль и аргументы комплексного числа.		
	4. Решение алгебраических уравнений.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	1	ОК 01, ОК 02
	Практическое занятие. Решение задач с комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексного числа.	1	
Самостоятельная работа обучающихся: Решение задач по геометрической интерпретации комплексного числа. Модуль и аргументы комплексного числа	2		
Раздел 2. Элементы линейной алгебры		19	ОК 01, ОК 02
Тема 2.1. Матрицы и определители	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 02
	1. Экономико-математические методы.	2	
	2. Матричные модели.		
	3. Матрицы и действия над ними.		
	4. Определитель матрицы.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическое занятие. Действия над матрицами	1	
	Практическое занятие. Определители второго и третьего порядков	1	
	Самостоятельная работа обучающихся: сложение и вычитание матриц, умножение матрицы на число, умножение матрицы на матрицу, транспонирование матриц, нахождение обратных матриц и определителей матриц.	2	

Тема 2.2. Методы решения систем линейных уравнений	Содержание учебного материала	7	ОК 01, ОК 02
	1. Метод Гаусса.	2	ОК 01, ОК 02
	2. Правило Крамера.		
	3. Метод обратной матрицы.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	3	
	Практическое занятие. Метод Гаусса (метод исключения неизвестных)	1	
	Практическое занятие. Формулы Крамера (для систем линейных уравнений с тремя неизвестными)	1	
	Практическое занятие. Решение матричных уравнений	1	
	Самостоятельная работа обучающихся: решение систем линейных уравнений методом Гаусса, по правилу Крамера и методом обратной матрицы.	2	
Тема 2.3. Моделирование и решение задач линейного программирования	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 02
	1. Математические модели.	2	ОК 01, ОК 02
	2. Задачи на практическое применение математических моделей.		
	3. Общая задача линейного программирования.		
	4. Матричная форма записи.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическое занятие. Решение одноиндексных задач линейного программирования с использованием Microsoft Excel	1	
	Практическое занятие. Графический метод решения задачи линейного программирования	1	
	Самостоятельная работа обучающихся: решение задач линейного программирования	2	
Раздел 3. Введение в анализ		6	ОК 01, ОК 02
Тема 3.1. Пределы и непрерывность	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 02
	1. Предел функции.	2	ОК 01, ОК 02
	2. Бесконечно малые функции.		

	3. Метод эквивалентных бесконечно малых величин.		
	4. Раскрытие неопределённости вида $0/0$ и ∞/∞ .		
	5. Замечательные пределы.		
	6. Непрерывность функции.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	ОК 01, ОК 02
	Практическое занятие. Вычисление пределов выражений, содержащих логарифмы и показательные функции	1	
	Практическое занятие. Сравнение бесконечно малых величин. Нахождение пределов функции в точке и на бесконечности; нахождение точек разрыва и скачков функции, непрерывности функции.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся: решение задач по нахождению пределов функции в точке и на бесконечности; нахождение точек разрыва и скачков функции, непрерывности функции.	2	
Раздел 4. Дифференциальные исчисления		6	ОК 01, ОК 02
Тема 4.1. Производная и дифференциал	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 02
	1. Производная функции.	2	ОК 01, ОК 02
	2. Первый дифференциал функции, связь с приращением функции.		
	3. Основные правила дифференцирования.		
	4. Производные и дифференциалы высших порядков.		
	5. Возрастание и убывание функций.		
	6. Экстремумы функций.		
	7. Частные производные функции нескольких переменных.		
	8. Полный дифференциал.		
	9. Частные производные высших порядков.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	ОК 01, ОК 02
	Практическое занятие. Экстремум функции нескольких переменных	1	

	Практическое занятие. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся: решение задач на производные и дифференциал	2	
Раздел 5. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения		26	ОК 01, ОК 02
Тема 5.1. Неопределённый интеграл	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 02
	1. Первообразная функция и неопределённый интеграл.	1	
	2. Основные правила неопределённого интегрирования.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	3	ОК 01, ОК 02
	Практическое занятие. Нахождение неопределённого интеграла с помощью таблиц, а также используя его свойства	1	
	Практическое занятие. Методы замены переменной и интегрирования по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей	1	
	Самостоятельная работа обучающихся: интегральное исчисление функций одной вещественной переменной.	2	
Тема 5.2. Определённый интеграл	Содержание учебного материала	7	ОК 01, ОК 02
	1. Задача нахождения площади криволинейной трапеции.	2	
	2. Определённый интеграл.		
	3. Формула Ньютона-Лейбница.		
	4. Основные свойства определённого интеграла.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	ОК 01, ОК 02
	Практическое занятие. Правила замены переменной и интегрирования по частям	1	
	Практическое занятие. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах	1	
	Самостоятельная работа обучающихся: интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах	3	
Тема 5.3. Несобственный интеграл	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 02
	1. Интегрирование неограниченных функций.	2	ОК 01, ОК 02
	2. Интегрирование по бесконечному промежутку.		

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	ОК 01, ОК 02
	Практическое занятие. Вычисление несобственных интегралов. Исследование сходимости (расходимости) интегралов	1	
	Практическое занятие. Приложения интегрального исчисления	1	
	Самостоятельная работа обучающихся: вычисление несобственных интегралов	2	
Тема 5.4. Дифференциальные уравнения	Содержание учебного материала	7	ОК 01, ОК 02
	1. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.	1	ОК 01, ОК 02
	2. Основные понятия и определения.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	3	ОК 01, ОК 02
	Практическое занятие. Дифференциальные уравнения первого порядка и первой степени.	1	
	Практическое занятие. Уравнения с разделяющимися переменными	1	
	Практическое занятие. Однородное дифференциальное уравнение	1	
	Самостоятельная работа обучающихся: решение дифференциальных уравнений первого порядка и первой степени, уравнений с разделяющимися переменными, а также однородных дифференциальных уравнений.	3	
Раздел 6. Аналитическая геометрия		10	ОК 01, ОК 02
Тема 6.1. Векторы и действия с ними	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02
	1. Определение вектора. Операции над векторами, их свойства	2	ОК 01, ОК 02
	2. Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов		
	3. Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов		
	Самостоятельная работа обучающихся: вычисления векторов - скалярного, смешанного, векторного произведения векторов	2	ОК 01, ОК 02
Тема 6.2. Аналитическая геометрия на плоскости	Содержание учебного материала	7	ОК 01, ОК 02
	1. Уравнение прямой на плоскости	2	
	2. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой		
	3. Линии второго порядка на плоскости		
	4. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости		

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	1	ОК 01, ОК 02
	Практическое занятие. Решение задач по аналитической геометрии	1	
	Самостоятельная работа обучающихся: Решение задач по аналитической геометрии	4	
Курсовой проект (работа) (не предусмотрена)		-	
Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой) (не предусмотрена)		-	
Консультации		4	
Промежуточная аттестация: Экзамен		6	
Всего:		82	

3. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ В ОТНОШЕНИИ ЛИЦ ИЗ ЧИСЛА ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных обучающихся, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала.

Подбор и разработка учебных материалов должны производиться с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.

Выбор средств и методов обучения осуществляется самим преподавателем. При этом в образовательном процессе рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Согласно требованиям, установленным Минобрнауки России к порядку реализации образовательной деятельности в отношении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, необходимо иметь в виду, что:

1) инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь.

2) инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с экзаменатором);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию испытания проводятся в устной форме.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

4.1. Формы самостоятельной работы обучающихся

При планировании самостоятельной внеаудиторной работы обучающимся могут быть рекомендованы следующие виды заданий:

4.2. Вопросы для самостоятельной работы

Наименование разделов и тем дисциплины/ Самостоятельная работа обучающихся	Формируемые компетенции
1	2
Раздел 1. Основные понятия комплексных чисел	ОК 01, ОК 02.
Решение задач по геометрической интерпретации комплексного числа. Модуль и аргументы комплексного числа	
Тема 1.1 Комплексные числа и действия над ними	
Решение задач по геометрической интерпретации комплексного числа. Модуль и аргументы комплексного числа	
Раздел 2. Элементы линейной алгебры	
Тема 2.1. Матрицы и определители	ОК 01, ОК 02.
Сложение и вычитание матриц, умножение матрицы на число, умножение матрицы на матрицу, транспонирование матриц, нахождение обратных матриц и определителей матриц.	
Тема 2.2. Методы решения систем линейных уравнений	ОК 01, ОК 02.
Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, по правилу Крамера и методом обратной матрицы.	
Тема 2.3. Моделирование и решение задач линейного программирования	ОК 01, ОК 02.
решение задач линейного программирования	

Раздел 3. Введение в анализ	ОК 01, ОК 02.
Тема 3.1. Пределы и непрерывность	
решение задач по нахождению пределов функции в точке и на бесконечности; нахождение точек разрыва и скачков функции, непрерывности функции	ОК 01, ОК 02.
Раздел 4. Дифференциальные исчисления	
Тема 4.1. Производная и дифференциал	ОК 01, ОК 02.
решение задач на производные и дифференциал	
Раздел 5. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения	ОК 01, ОК 02.
Тема 5.1. Неопределённый интеграл	
Интегральное исчисление функций одной вещественной переменной.	ОК 01, ОК 02.
Тема 5.2. Определённый интеграл	
интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах	ОК 01, ОК 02.
Тема 5.3. Несобственный интеграл	
вычисление несобственных интегралов	ОК 01, ОК 02.
Тема 5.4. Дифференциальные уравнения	
Решение дифференциальных уравнений первого порядка и первой степени, уравнений с разделяющимися переменными, а также однородных дифференциальных уравнений.	ОК 01, ОК 02.
Раздел 6. Аналитическая геометрия	
Тема 6.1. Векторы и действия с ними	ОК 01, ОК 02.
вычисления векторов - скалярного, смешанного, векторного произведения векторов	
Тема 6.2. Аналитическая геометрия на плоскости	
Решение задач по аналитической геометрии	

4.3. Примерная тематика докладов/рефератов

- 1) Линейные операции над матрицами и их свойства.
- 2) Определители
- 3) Обратная матрица
- 4) Линии 2-го порядка
- 5) История развития векторной алгебры
- 6) История появления аналитической геометрии
- 7) Предел и непрерывность функций нескольких переменных
- 8) Применение производной
- 9) Основные концепции математического моделирования
- 10) Применение кратных либо тройных интегралов
- 11) Пределы и производные: сущность, значение, вычисление
- 12) Математические головоломки и игры: сущность, значение и виды
- 13) Применение матриц в науке и технике
- 14) Частные производные
- 15) Применение производных высших порядков
- 16) Применение интегрального исчисления
- 17) Интеграционный союз. Эти нелюбимые, неизбежные налоги
- 18) Задачи линейного программирования в экономике

5. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

По дисциплине предусмотрены практические занятия с использованием активных и интерактивных форм проведения занятий (разбора конкретных ситуаций, групповых дискуссий) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

Наименование разделов и тем дисциплины/практические занятия	Формируемые компетенции
1	2
Раздел 1. Основные понятия комплексных чисел	
Тема 1.1 Комплексные числа и действия над ними	ОК 01, ОК 02.
Решение задач с комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексного числа.	
Раздел 2. Элементы линейной алгебры	
Тема 2.1. Матрицы и определители	ОК 01, ОК 02.
Действия над матрицами	
Определители второго и третьего порядков	
Тема 2.2. Методы решения систем линейных уравнений	ОК 01, ОК 02.
Метод Гаусса (метод исключения неизвестных)	
Формулы Крамера (для систем линейных уравнений с тремя неизвестными)	
Решение матричных уравнений	
Тема 2.3. Моделирование и решение задач линейного программирования	ОК 01, ОК 02.
Решение одноиндексных задач линейного программирования с использованием Microsoft Excel	
Графический метод решения задачи линейного программирования	
Раздел 3. Введение в анализ	
Тема 3.1. Пределы и непрерывность	ОК 01, ОК 02.
Вычисление пределов выражений, содержащих логарифмы и показательные функции	
Сравнение бесконечно малых величин	
Нахождение пределов функции в точке и на бесконечности; нахождение точек разрыва и скачков функции, непрерывности функции.	
Раздел 4. Дифференциальные исчисления	
Тема 4.1. Производная и дифференциал	ОК 01, ОК 02.
Экстремум функции нескольких переменных	
Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	
Раздел 5. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения	
Тема 5.1. Неопределённый интеграл	ОК 01, ОК 02.
Нахождение неопределённого интеграла с помощью таблиц, а также используя его свойства	
Методы замены переменной и интегрирования по частям	
Интегрирование простейших рациональных дробей	
Тема 5.2. Определённый интеграл	ОК 01, ОК 02.
Правила замены переменной и интегрирования по частям	
Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах	
Тема 5.3. Несобственный интеграл	ОК 01, ОК 02.
Вычисление несобственных интегралов.	
Исследование сходимости (расходимости) интегралов	
Приложения интегрального исчисления	

Тема 5.4. Дифференциальные уравнения	ОК 01, ОК 02.
Дифференциальные уравнения первого порядка и первой степени	
Уравнения с разделяющимися переменными	
Однородное дифференциальное уравнение	
Раздел 6. Аналитическая геометрия	
Тема 6.2. Аналитическая геометрия на плоскости	ОК 01, ОК 02.
Решение задач по аналитической геометрии	

6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Для реализации программы дисциплины предусмотрен кабинет «Математических дисциплин», оснащенный в соответствии с ОП СПО по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование»

6.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд Университета имеет электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе.

6.2.1. Электронные издания

1. Фоменко, Т. Н. Высшая математика. Общая алгебра. Элементы тензорной алгебры: учебник и практикум для спо / Т. Н. Фоменко. - Москва: Юрайт, 2026. - 121 с - 978-5-534-08098-8. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/585970>
2. Кашапова, Ф. Р. Высшая математика. Общая алгебра в задачах: учебник для спо / Ф. Р. Кашапова, И. А. Кашапов, Т. Н. Фоменко. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2026. - 128 с - 978-5-534-11363-1. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/585971>

6.2.2. Электронные ресурсы

1. Математический портал <http://mathportal.net/>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
3. Электронная библиотечная система Юрайт Издательство Юрайт <https://biblio-online.ru/>
4. Платформа «Библиокомплектатор» <http://www.bibliocomplectator.ru/>

6.2.3. Дополнительные источники

Математика и информатика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией В. Д. Элькина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 402 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10683-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561142>

6.3. Обязательное программное обеспечение

1. Astra Linux Special Edition «Смоленск», «Орел»; РедОС ; ОС "Альт Рабочая станция" 10; ОС "Альт Образование" 10.
2. МойОфис Стандартный 2, МойОфис Образование, Р7-Офис Профессиональный, МойОфис Стандартный 3, МойОфис Профессиональный 3

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ЕН.01 «Элементы высшей математики».

7.1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ЕН.01 «Элементы высшей математики» по специальности СПО 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

Фонд оценочных средств разработан в соответствии с требованиями ФГОС СПО 09.02.07 «Информационные системы и программирование» и рабочей программой дисциплины ЕН.01 «Элементы высшей математики».

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- освоить общие компетенции:

Код	Наименование общих компетенций
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

- получить умения и знания:

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.
знать:	- основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; - основы дифференциального и интегрального исчисления; - основы теории комплексных чисел.
иметь практический опыт:	- оперировать основами математического анализа; - использовать теоретические основы для выполнения профессиональных задач

7.2. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛИРУЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Перечень контролирующих мероприятий для проведения текущего контроля по дисциплине ЕН.01 «Элементы высшей математики»:

Номер семестра	Текущий контроль				
	Тестирование	Опрос	Практические задания	Реферат/ доклад	Формирование портфолио
3	+	+	+	+	

Перечень контролирующих мероприятий для проведения промежуточной аттестации по дисциплине ЕН.01 «Элементы высшей математики»:

Номер семестра	Промежуточная аттестация			
	Курсовая работа	Промежуточное тестирование	Диф. зачет	Экзамен
3				+

7.3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
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.	умение решать алгебраические уравнения с комплексными числами; умение решать задачи с комплексными числами; умение геометрически интерпретировать комплексное число; умение находить площадь криволинейной трапеции; умение находить определённый интеграл используя основные свойства, правила замены переменной и интегрирования по частям; умение вычислять несобственные интегралы; умение исследовать сходимость (расходимость) интегралов; умение составлять матрицы и выполнять действия над ними; умение вычислять определитель матрицы; умение решать задачи при помощи дифференциальных уравнений; умение решать дифференциальные уравнения первого порядка и первой степени; умение решать дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными; умение решать однородные дифференциальные уравнения; умение решать системы линейных уравнений методом Гаусса, правилом Крамера и методом обратной матрицы; умение находить неопределённый интеграл с помощью таблиц, а также используя его свойства; умение вычислять неопределённый интеграл методом замены переменной и интегрирования по частям; умение интегрировать простейшие рациональные дроби; умение решать однородные дифференциальные уравнения; умение находить неопределённый интеграл с помощью таблиц, а также используя его свойства; умение решать задачи по аналитической геометрии.	Устный опрос, тестирование, практические задания, доклад, реферат
Знать - основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической	знает определение комплексного числа в алгебраической форме, действия над ними; знает, как геометрически изобразить комплексное число; знает, что представляет собой модуль и аргумент комплексного числа;	Устный опрос, тестирование, практические задания, доклад, реферат

геометрии; - основы дифференциального и интегрального исчисления; - основы теории комплексных чисел.	знает, как найти площадь криволинейной трапеции; знает, что называется определённым интегралом; знает формулу Ньютона-Лейбница; знает основные свойства определённого интеграла; знает правила замены переменной и интегрирование по частям; знает, как интегрировать неограниченные функции; знает, как интегрировать по бесконечному промежутку; знает, как вычислять несобственные интегралы; знает, как исследовать сходимость (расходимость) интегралов; знает экономико-математические методы; знает, что представляют собой матричные модели; знает определение матрицы и действия над ними; знает, что представляет собой определитель матрицы; знает, что такое определитель второго и третьего порядка; знает задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям; знает основные понятия и определения дифференциальных уравнений; знает метод Гаусса, правило Крамера и метод обратной матрицы; знает, что представляет собой первообразная функция и неопределённый интеграл; знает основные правила неопределённого интегрирования; знает, как находить неопределённый интеграл с помощью таблиц, а также используя его свойства; знает в чём заключается метод замены переменной и интегрирования по частям; знает, как интегрировать простейшие рациональные дроби; знает определение предела функции; знает определение бесконечно малых функций; знает метод эквивалентных бесконечно малых величин; знает, как раскрывать неопределённость вида $0/0$ и ∞/∞; знает замечательные пределы; знает определение непрерывности функции; знает, что представляет собой математическая модель; знает как практически применять математические модели при решении различных задач; знает общую задачу линейного программирования; знает матричную форму записи; знает, как задавать функции двух и нескольких переменных, символику, область определения; знает графический метод решения задачи линейного программирования; знает определение вектора и порядок действий над ними; знает основы аналитической геометрии на плоскости.	
--	--	--

7.4. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.

Текущий контроль знаний представляет собой контроль освоения программного материала учебной дисциплины, с целью своевременной коррекции обучения, активизации самостоятельной работы и проверки уровня знаний и умений обучающихся, сформированности компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине позволяет оценить степень выраженности (сформированности) компетенций:

Содержание учебного материала по дисциплине	Тип контрольного задания		
Раздел 1. Основные понятия комплексных чисел	Вопросы к экзамену	Вопросы к устному опросу Практические задания	Тестирование
Раздел 2. Элементы линейной алгебры	Вопросы к экзамену	Вопросы к устному опросу; Практические задания	Тестирование, доклад, реферат
Раздел 3. Введение в анализ	Вопросы к экзамену	Вопросы к устному опросу; Практические задания	Тестирование
Раздел 4. Дифференциальные исчисления	Вопросы к экзамену	Вопросы к устному опросу; Практические задания	Тестирование
Раздел 5. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения	Вопросы к экзамену	Вопросы к устному опросу; Практические задания	Тестирование, доклад, реферат
Раздел 6. Аналитическая геометрия	Вопросы к экзамену	Вопросы к устному опросу; Практические задания	Тестирование

7.4.1. Комплект оценочных средств для текущего контроля

Текущий контроль знаний представляет собой контроль освоения программного материала учебной дисциплины, с целью своевременной коррекции обучения, активизации самостоятельной работы и проверки уровня знаний и умений обучающихся, сформированности компетенций. Результаты текущего контроля заносятся в журналы учебных занятий.

Формы текущего контроля знаний:

- устный опрос;
- практические задания;
- тестирование;
- написание докладов/рефератов.

Проработка конспекта лекций и учебной литературы осуществляется студентами в течение всего семестра, после изучения новой темы.

Преподаватель контролирует знание студентом пройденного материала с помощью контрольных вопросов или тестирования.

Вопросы для текущего контроля знаний (устный опрос)

Формируемые компетенции – ОК 01, ОК 02.

1. Матрицы и действия над ними.
2. Определители и их свойства.
3. Ранг матрицы.
4. Диагональная и единичная матрицы.
5. Транспонированная матрица, обратная матрица.
6. Системы линейных уравнений.
7. Правило Крамера.
8. Метод Гаусса.
9. Линейные векторные пространства.
10. Формула расстояния между двумя точками.
11. Прямая, проходящая через две данные точки.
12. Векторы. Координаты вектора. Модуль вектора.
13. Равенство векторов.
14. Линейная зависимость и независимость векторов.
15. Сложение векторов и умножение вектора на число.
16. Скалярное произведение, основные свойства.
17. Понятие функции. Способы задания функций.
18. Область определения. Свойства функций.
19. Классификация элементарных функций.
20. Применение функций в экономике.
21. Понятие последовательности и ее предела.
22. Предел монотонной ограниченной последовательности.
23. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.
24. Предел функции. Теоремы о пределах.
25. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Связь бесконечно малых и бесконечно больших функций.
26. Замечательные пределы.
27. Понятие непрерывности функции в точке и на интервале.
28. Точки разрыва. Односторонние пределы.
29. Непрерывность элементарных функций.
30. Свойства непрерывных на отрезке функций.
31. Асимптоты к графикам функций.
32. Геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной.
33. Свойства производной.
34. Таблица производных основных элементарных функций (без вывода).
35. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.
36. Неопределенный интеграл и его свойства.
37. Таблица основных формул интегрирования.
38. Непосредственное интегрирование.
39. Интегрирование по частям и подстановкой.
40. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
41. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.
42. Вычисление определенных интегралов методами замены переменной и по частям.
43. Примеры применения интеграла в экономике.
44. Составление математических моделей экономических задач.

45. Общая постановка задачи линейного программирования.
46. Графический метод решения. Градиент линейной функции и его свойства.
47. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.
48. Теория двойственности.
49. Транспортная задача.
50. Определение вектора
51. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости

Примерная тематика докладов/рефератов

Формируемые компетенции – ОК 01, ОК 02.

- 1) Линейные операции над матрицами и их свойства.
- 2) Определители
- 3) Обратная матрица
- 4) Линии 2-го порядка
- 5) История развития векторной алгебры
- 6) История появления аналитической геометрии
- 7) Предел и непрерывность функций нескольких переменных
- 8) Применение производной
- 9) Основные концепции математического моделирования
- 10) Применение кратных либо тройных интегралов
- 11) Пределы и производные: сущность, значение, вычисление
- 12) Математические головоломки и игры: сущность, значение и виды
- 13) Применение матриц в науке и технике
- 14) Частные производные
- 15) Применение производных высших порядков
- 16) Применение интегрального исчисления
- 17) Интеграционный союз. Эти нелюбимые, неизбежные налоги
- 18) Задачи линейного программирования в экономике

Примерный перечень практических заданий по дисциплине

Формируемые компетенции – ОК 01, ОК 02.

1. Даны матрицы: $A = \begin{pmatrix} 4 & -1 & 2 \\ 1 & 1 & 2 \\ 0 & -1 & 3 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 3 \\ -1 & 2 & 1 \\ 4 & 0 & 2 \end{pmatrix}$

Вычислить: а) $2B - 3A$ б) $A \cdot B$

2. Вычислить определители:

а) $\begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{vmatrix}$ б) $\begin{vmatrix} 2 & 6 & 0 \\ 5 & 4 & -7 \\ 1 & 0 & 4 \end{vmatrix}$ в)

1	2	3	4
1	0	1	-2
4	-1	0	3
2	4	5	6

3. Решить системы линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 4x + y = 17 \\ 3x - 5y = 7 \end{cases}$$

4. Решить систему уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x + 3y - z = 17 \\ 3x + 8y = 30 \\ x + 5y + z = 22 \end{cases}$$

5. Даны векторы: $a = (0; 3; 0)$, $b = (1; -2; 3)$, $c = (1; 1; 2)$

Найти: а) координаты вектора $\vec{d} = 2\vec{a} - \vec{b} + 2\vec{c}$
 б) вычислить $\cos(\vec{a}; \vec{b})$ в) $\vec{a} \cdot \vec{c}$

6. Проверить, перпендикулярны ли векторы $b = (3; 1; -2)$, $c = (1; 3; 3)$

7. Даны точки $A(1; 0; 5)$, $C(-3; 1; 5)$. Найти $|\vec{AC}|$

8. Составить уравнение прямой, проходящей через точки $A(-2; 5)$ и $B(1; 0)$

9. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M(2; 5)$, параллельно прямой $x + 3y - 7 = 0$.

10. Найти расстояние от точки $M(1; 2)$ до прямой $2x + 2y + 7 = 0$

11. Вычисление пределов функции:

$$\lim_{x \rightarrow 5} (x^2 - 5x + 12) \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+1} - 1}{x} \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 1}{6x^2 + 4x - 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x^2 - 2x + 1} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{4x} \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^x$$

12. Найти производные: а) $\left(\frac{x}{3} - \frac{2}{x} - 7x^2 + x - 6\right)'$ б) $\left(\frac{x-1}{2x+1}\right)'$

$$в) \left((2+5x)(3x^2-4)\right)' \quad г) (\ln(\cos x))'$$

13. Вычислить пределы, используя правило Лопиталя:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{x^2-2x+1} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2-x^3}{2x^2+x} \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2-x^3}{x^2+5x}$$

14. Дан закон движения материальной точки $s(t) = \frac{1}{3}t + t + 2$ (м). Найти скорость и ускорение при $t=5$ с

15. Составить уравнения касательной и нормали к графику функции $y = -x + 2x - 2$ в точке с абсциссой $x = 0$

16. Вычисление неопределенных интегралов

$$а) \int (4x^3 - 6x^2 - 4x + 3)dx \quad б) \int (\sqrt{x} - \cos x)dx$$

$$в) \int (4-2x)^5 dx \quad г) \int (x-5)e^x dx$$

17. Вычисление определенных интегралов $\int_0^3 (3x^2 + 2)dx$

18. Максимизировать линейную функцию $L = -x_1 + 2x_2$ при ограничениях:

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 \geq -6 \\ x_2 \geq 0 \\ x_2 \leq 4 \\ x_1 \leq 4 \end{cases}$$

19. Решить «транспортную задачу»:

В резерве трех железнодорожных станций A , B и C находятся соответственно 50, 80 и 100 вагонов. Составить оптимальный план перегона этих вагонов к четырем пунктам погрузки хлеба, - если пункту № 1 необходимо 40 вагонов, № 2—50 вагонов, № 3—80 вагонов и № 4—50

вагонов. Стоимости перегонов одного вагона со станции A в указанные пункты соответственно равны 1, 2, 3, 4 ден. ед., со станции B — 4, 3, 2, 0 ден. ед. и со станции C — 0, 2, 2, 1 ден. ед.

20. Для данной транспортной задачи составить начальное опорное решение, используя метод северо-западного угла и минимальной стоимости:

	40	40	30	50
40	3	1	5	4
50	5	1	2	3
50	4	4	5	7

Примерные тестовые задания по дисциплине

Формируемые компетенции – ОК 01, ОК 02.

1. Порядок может быть только у матрицы следующего вида:

- 1) прямоугольной
- 2) квадратной
- 3) любой
- 4) матрицы-строки

2. Диагональной называется матрица, у которой

- 1) все элементы вне главной диагонали равны нулю
- 2) все элементы главной диагонали равны нулю
- 3) все элементы на главной и побочной диагоналях равны нулю
- 4) все элементы первой строки равны нулю

3. Какое из уравнений не является линейным?

- 1) $4x_1 + 5x_2 = 7$
- 2) $2x_1 - 3x_2 + 5 = 0$
- 3) $x_1 + 2x_2x_3 - 3x_4 = 0$
- 4) $6x = 24$

4. Если система уравнений равносильна данной, то

- 1) из неё можно исключить любое уравнение без потери смысла
- 2) системы имеют одинаковые решения
- 3) к ней можно добавить любое уравнение без потери смысла
- 4) система не имеет решений

5. Какое из решений является решением системы уравнений

$$\begin{cases} 2x + 3y = -4 \\ 3x + 8y = 1 \end{cases}$$

- 1) (3;2) 2) (5;2) 3) (-5;0) 4) (-5;2)

$$\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx$$

6. $\frac{\pi}{2}$ равен

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

7. Система $m \times n$ чисел, расположенных в прямоугольной таблице, состоящей из m строк и n столбцов, называется

- 1) матрица 2) вектор 3) скаляр 4) ряд 5) уравнение 6) определитель

$$= \begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 2 \\ 2 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

1). $F = 30x_1 + 48x_2 + 60x_3 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 + 3x_3 \geq 70, \\ 3x_1 + 3x_2 + 3x_3 \geq 60; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0. \end{cases}$$

2). $F = 30x_1 + 48x_2 + 60x_3 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 + 3x_3 \leq 70, \\ 3x_1 + 3x_2 + 3x_3 \leq 60; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0. \end{cases}$$

3). $F = 70x_1 + 60x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 \geq 30, \\ 4x_1 + 3x_2 \geq 48, \\ 3x_1 + 3x_2 \geq 60; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

4). $F = 70x_1 + 60x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 \leq 30, \\ 4x_1 + 3x_2 \leq 48, \\ 3x_1 + 3x_2 \leq 60; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

17. Дана задача линейного программирования

$$Z(x) = 2x_1 + x_2 + 3x_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 \geq 5 \\ -x_1 + x_2 - x_3 \leq 8 \\ 2x_1 - x_2 - 2x_3 = 4 \\ x_i \geq 0, i = 1, 2, 3. \end{cases}$$

Тогда двойственная для нее задача имеет вид:

1) $Z(y) = 2y_1 + y_2 + 3y_3 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 2y_1 + y_2 + y_3 \leq 5 \\ -y_1 + y_2 - y_3 \leq 8 \\ 2y_1 - y_2 - 2y_3 \leq 4 \\ y_i \geq 0, i = 1, 2, 3. \end{cases}$$

2) $Z(y) = 5y_1 + 8y_2 + 4y_3 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 2y_1 - y_2 + 2y_3 \leq 2 \\ y_1 + y_2 - y_3 \leq 1 \\ y_1 - y_2 - 2y_3 \leq 3 \\ y_i \geq 0, i = 1, 2, 3. \end{cases}$$

3) $Z(y) = 5y_1 - 8y_2 + 4y_3 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 2y_1 + y_2 + 2y_3 \leq 2 \\ y_1 - y_2 - y_3 \leq 1 \\ y_1 + y_2 - 2y_3 \leq 3 \\ y_i \geq 0, i = 1, 2, 3. \end{cases}$$

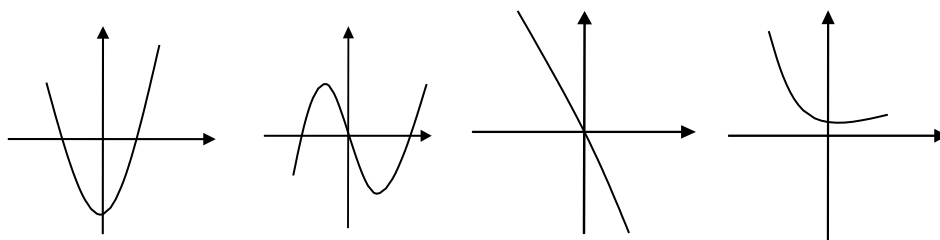
4) $Z(y) = 2y_1 + y_2 + 3y_3 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 2y_1 + y_2 + 2y_3 \leq 5 \\ y_1 - y_2 - y_3 \leq 8 \\ y_1 + y_2 - 2y_3 \leq 4 \\ y_i \geq 0, i = 1, 2, 3. \end{cases}$$

18. Решить уравнение $\begin{vmatrix} -1 & X & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 0 \end{vmatrix} = -13$.

- 1) 10 2) -10 3) -2 4) 2 5) нет верного ответа

19. Указать график четной функции



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

20. Решить уравнение $3^{x+1} = 27$

- 1) 2 2) 4 3) 5 4) 0

21. Решить уравнение $\log_5(8-x) = 1$

- 1) 5 2) 3 3) 8 4) -2

22. Решить уравнение $\sqrt{2x^2 - 5x - 3} = 1 - x$

- 1) (3; 2) 2) (4; -1) 3) (1; 5) 4) (2; 0)

23. Найти производную функции $y = 3x^7 - 2 \sin x$

- 1) $21x^6 + 2 \cos x$ 2) $y' = 3x^6 - 2 \cos x$ 3) $y' = 21x^6 - 2 \cos x$
4) $y' = 3x^8 - 2 \cos x$

24. Найти неопределенный интеграл $\int (3x^2 + 2x) dx$

- 1) $5x + 2 + C$ 2) $x^3 + x^2 + C$ 3) $5x^3 + 2x^2 + C$ 4) $5x - 2 + C$

25. Выполнить действия $8c^5 : 2(c^5)^4$

- 1) $4c^{\frac{4}{5}}$ 2) $5c^{\frac{4}{5}}$ 3) $10c^{\frac{8}{5}}$ 4) 4

26. Найти значение выражения: $7^{\log_7 3}$

- 1) 15 2) 3 3) 7 4) 4

27. Вычислить $\frac{\sqrt{27}}{9\sqrt{3}}$

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

28. Вычислить определенный интеграл $\int_0^2 x dx$

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

29. Вычислить предел $\lim_{\delta \rightarrow \infty} \frac{3x+1}{\delta}$

- 1) 0 2) 1 3) ∞ 4) 3

30. Вычислить $A + 5B$, если $A = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$

- 1) $\begin{pmatrix} 15 & 8 \\ -4 & 13 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 15 & 5 \\ -1 & 13 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 13 & 3 \\ 1 & 15 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 15 & 8 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$

31. Найти угловой коэффициент прямой $x - 2y + 5 = 0$

- 1) 2 2) -2 3) 0,5 4) -0,5

32. Прямолинейное движение точки задано уравнением $S = 3t^2 - 2t + 5$ (м). Найти скорость движения точки в момент времени $t = 3$ с.

- 1) 26 (м/с) 2) 16 (м/с) 3) 30 (м/с).

33. Найти $y' \left(\frac{\pi}{6} \right)$, если $y = \sin 2x$

- 1) $y' \left(\frac{\pi}{6} \right) = -1$ 2) $y' \left(\frac{\pi}{6} \right) = 1$ 3) $y' \left(\frac{\pi}{6} \right) = -\frac{1}{2}$

34. Найти площадь треугольника с вершинами $A(-1; 2; 3)$, $B(2; 1; 4)$, $C(0; -3; 4)$

- 1) 7 2) 10 3) 12 4) 9

35. В рационе животных используется два вида кормов.

Животные должны получать три вида веществ.

Исходные данные таковы:

Необходимое количество питательного вещества	Содержание питательного вещества в единице корма	
	№1	№2
15	5	1
12	2	1
7	1	1
Стоимость единицы корма	40	30

Тогда рацион кормления, обеспечивающий минимальные затраты, примет вид: . . .

1). $F = 40x_1 + 30x_2 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} 5x_1 + x_2 \geq 15, \\ 2x_1 + x_2 \geq 12, \\ x_1 + x_2 \geq 7; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

2). $F = 40x_1 + 30x_2 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} 5x_1 + x_2 \leq 15, \\ 2x_1 + x_2 \leq 12, \\ x_1 + x_2 \leq 7; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

3). $F = 15x_1 + 12x_2 + 7x_3 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 40, \\ x_1 + x_2 + x_3 \geq 30; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0. \end{cases}$$

4). $F = 15x_1 + 12x_2 + 7x_3 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 40, \\ x_1 + x_2 + x_3 \leq 30; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0. \end{cases}$$

36. Для транспортной задачи

	80	120	160	120
120	1	3	4	2
160	4	5	8	3
200	2	3	6	7

начальное опорное решение при использовании метода минимального тарифа имеет вид:

1) $X = \begin{pmatrix} 80 & 40 & 0 & 0 \\ 0 & 80 & 80 & 0 \\ 0 & 0 & 80 & 120 \end{pmatrix}$

2) $X = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 120 \\ 0 & 0 & 160 & 0 \\ 80 & 120 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

$$3) \quad X = \begin{pmatrix} 80 & 0 & 0 & 40 \\ 0 & 0 & 80 & 80 \\ 0 & 120 & 80 & 0 \end{pmatrix}$$

$$4) \quad X = \begin{pmatrix} 0 & 120 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 160 & 0 \\ 80 & 0 & 0 & 120 \end{pmatrix}$$

37. В оптимальном плане задачи линейного программирования

$$\max L = \min S = 13$$

$$X_{\text{опт}} = (4; 1), Y_{\text{опт}} = (0; 4/3; 1/3)$$

второй ресурс y_2 оказывает некоторое влияние на прибыль, есть смысл его...

- 1) уменьшить 2) увеличить 3) хранить

38. Прямая, в каждой точке которой целевая функция принимает одно и то же значение, называется . . .

- 1) линией уровня 2) вектором-градиентом 3) касательной

39. Оцените результаты пары двойственных задач с точки зрения дефицитности используемых ресурсов, если

$$X = (1; 4), \quad Y = (2/3; 7/3; 0), \\ \min Z(x) = \max L(y) = -7.$$

Указание: замените слово "дефицитный" буквой "д", "недефицитный" буквой "н".

Ответ будет выглядеть следующим образом - днн.

- 1) ддн 2) ндн 3) днд 4) ндд

40. Закончить определение:

Общая задача линейного программирования - это . . .

- 1) нахождение значений переменных, позволяющих определить наибольшее или наименьшее значение функции;
- 2) нахождение значений переменных, которые обеспечивают экстремум целевой функции и удовлетворяют системе ограничений;
- 3) нахождение значений переменных, которые удовлетворяют системе ограничений.

Критерии и шкала оценивания (устный опрос)

Оценка			
«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
Тема раскрыта в полном объеме, высказывания связанные и логичные, использована научная лексика, приведены примеры. Ответы даны в полном объеме.	Тема раскрыта не в полном объеме, высказывания в основном связанные и логичные, использована научная лексика, приведены примеры. Ответы на вопросы даны не в полном объеме.	Тема раскрыта недостаточно, высказывания несвязанные и нелогичные. Научная лексика не использована, не приведены примеры. Ответы на вопросы зависят от помощи со стороны преподавателя.	Тема не раскрыта. Логика изложения, примеры, выводы и ответы на вопросы отсутствуют.

Критерии и шкала оценивания (выполнение практических заданий)

Оценка			
«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
По решению задачи дан правильный ответ и развернутый вывод	По решению задачи дан правильный ответ, но не сделан вывод	По решению задачи дан частичный ответ, не сделан вывод	Задача не решена полностью

Критерии и шкала оценивания (тестирование)

Число правильных ответов	Оценка
90-100% правильных ответов	Оценка «отлично»
70-89% правильных ответов	Оценка «хорошо»
51-69% правильных ответов	Оценка «удовлетворительно»
Менее 51 % правильных ответов	Оценка «неудовлетворительно»

Критерии и шкала оценивания (доклады/рефераты)

Оценка	Критерии оценки доклада/реферата
«отлично»	1. Соблюдение формальных требований к реферату 2. Грамотное и полное раскрытие темы; 3. Самостоятельность в работе над рефератом (использование рефератов из сети Интернет запрещается). 4. Умение работать с учебной, профессиональной литературой. 5. Умение работать с периодической литературой. 6. Умение обобщать, делать выводы. 7. Умение оформлять библиографический список к реферату в соответствие с требованиями ГОСТ Р 7.1.- 2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». 8. Соблюдение требований к оформлению реферата. 9. Умение кратко изложить основные положения реферата при его защите. 10. Иллюстрация защиты реферата презентацией.
«хорошо»	1. Соблюдение формальных требований к реферату 2. Грамотное и полное раскрытие темы; 3. Самостоятельность в работе над рефератом (использование рефератов из сети Интернет запрещается). 4. Умение работать с учебной, профессиональной литературой. 5. Умение работать с периодической литературой. 6. Не полно обобщен и сделан вывод. 7. Не точно оформлен библиографический список к реферату в соответствие с требованиями ГОСТ Р 7.1.- 2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». 8. Не полно соблюдены требования к оформлению реферата.

	9. Не четко сформированы краткие основные положения реферата при его защите. 10. Иллюстрация защиты реферата презентацией.
«удовлетворительно»	1. Соблюдение формальных требований к реферату 2. Грамотное и полное раскрытие темы; 3. Самостоятельность в работе над рефератом (использование рефератов из сети Интернет запрещается). 4. Не полно изучены учебная, профессиональная литература. 5. Не полно изучена периодическая литература. 6. Не обобщены и не конкретизированы выводы. 7. Не точно оформлен библиографический список к реферату в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.1.- 2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». 8. Не соблюдены требования к оформлению реферата. 9. Не четко сформированы краткие основные положения реферата при его защите. 10. Иллюстрация защиты реферата презентацией отсутствует
«неудовлетворительно»	Реферат не представлен по соответствующим критериям оценивания

7.4.2. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Примерные вопросы для подготовки к экзамену **Контролируемые компетенции – ОК 01, ОК 02.**

1. Матрицы и действия над ними. Определители и их свойства. Ранг матрицы. Диагональная и единичная матрицы. Транспонированная матрица, обратная матрица.
2. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Метод Гаусса.
3. Линейные векторные пространства. Формула расстояния между двумя точками. Прямая, проходящая через две данные точки.
4. Векторы. Координаты вектора. Модуль вектора. Равенство векторов. Линейная зависимость и независимость векторов.
5. Сложение векторов и умножение вектора на число. Скалярное произведение, основные свойства.
6. Понятие функции. Способы задания функций. Область определения.
7. Свойства функций. Классификация элементарных функций. Применение функций в экономике.
8. Понятие последовательности и ее предела. Предел монотонной ограниченной последовательности.
9. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.
10. Предел функции. Теоремы о пределах.
11. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Связь бесконечно малых и бесконечно больших функций. Замечательные пределы.
12. Понятие непрерывности функции в точке и на интервале. Точки разрыва. Односторонние пределы.
13. Непрерывность элементарных функций. Свойства непрерывных на отрезке функций.
14. Асимптоты к графикам функций.
15. Производная функции в точке, её геометрический и физический смысл. Уравнение касательной.
16. Свойства производной. Таблица производных основных элементарных функций (без вывода).
17. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

18. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул интегрирования.
19. Непосредственное интегрирование. Интегрирование по частям и подстановкой.
20. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.
21. Вычисление определенных интегралов методами замены переменной и по частям. Примеры применения интеграла в экономике.
22. Задачи линейного программирования. Составление математических моделей экономических задач. Общая постановка задачи линейного программирования.
23. Графический метод решения. Градиент линейной функции и его свойства.
24. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Теория двойственности.
25. Транспортная задача.
26. Векторы и их свойства.
27. Аналитическая геометрия на плоскости. Уравнения на плоскости.

Критерии и шкалы оценивания промежуточной аттестации

Критерии и шкала оценивания (экзамен)

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
1. Полно раскрыто содержание вопросов билета; 2. Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, правильно используется терминология; 3. Показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; 4. Продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность умений и знаний; 5. Ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов.	1. Ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом может иметь следующие недостатки: 2. В изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; 3. Допущены один - два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; 4. Допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.	1. Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала. 2. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; 3. При неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность умений и знаний.	1. Содержание материала не раскрыто. 2. Ошибки в определении понятий, не использовалась терминология в ответе.

