

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**  
Институт профессионального образования



**ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ**

Подразделение: ректорат

Должность: проректор по среднему  
профессиональному образованию

Дата: 20.10.2023 12:52:31

**Попов Иван Павлович**

**Рабочая программа дисциплины**

**Математика**

Специальность «38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)»

Присваиваемая квалификация  
"Бухгалтер"

Формы обучения  
очная

Кемерово 2023 г.



1698289825

Рабочую программу составил:

**ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ**

Подразделение: кафедра теории и методики  
профессионального образования  
Должность: преподаватель ( высшая квалификационная  
категория) спд  
Дата: 26.09.2023 08:57:51

**Кабачевская Елена Вячеславовна**

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теории и методики профессионального образования

Протокол № 3/1 от 14.03.2022

**ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ**

Подразделение: кафедра теории и методики  
профессионального образования  
Должность: заведующий кафедрой (к.н., спо)  
Дата: 26.09.2023 08:59:27

**Кабачевская Елена Вячеславовна**

Согласовано цикловой-методической комиссией по направлению подготовки (специальности)  
38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)

Протокол № 4/1 от 04.04.2022

**ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ**

Подразделение: кафедра теории и методики  
профессионального образования  
Должность: преподаватель ( высшая квалификационная  
категория)  
Дата: 27.09.2023 19:27:30

**Струкова Юлия Викторовна**

Согласовано заместителем директора по УР ИПО

**ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ**

Подразделение: кафедра теории и методики  
профессионального образования  
Должность: Заместитель директора по учебной работе  
Дата: 27.09.2023 19:27:30

**Полуэктова Наталья Сергеевна**



1698289825

Согласовано заместителем директора по МР ИПО

**ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ**

Подразделение: кафедра теории и методики  
профессионального образования

Должность: Заместитель директора по методической работе

Дата: 27.09.2023 19:27:30

**Сьянова Татьяна Юрьевна**



1698289825

## **1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины**

### **1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Учебная дисциплина «Математика» является обязательной частью является частью Математического и общего естественнонаучного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 38.02.01 «Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)». Учебная дисциплина «Математика» обеспечивает формирование общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 38.02.01 «Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)».

### **1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Освоение дисциплины направлено на формирование:

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

Знать: основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;

алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;

методы работы в профессиональной и смежных сферах;

структуру плана для решения задач;

порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;

основные понятия и свойства функции одной переменной;

основные понятия теории пределов;

основные понятия теории производной и её приложение;

основные понятия теории неопределённого и определённого интегралов;

определение и свойства матриц, определителей;

определения и понятия, относящиеся к СЛУ, необходимые для решения СЛУ;

формулы простого и сложного процентов;

основные понятия теории вероятности и математической статистики необходимые для решения экономических задач;

Уметь: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

анализировать задачу и/или проблему и выделять ее составные части, определять этапы решения задачи;

выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

применять основные понятия и свойства функции одной переменной при решении задач;

раскрывать неопределённости при вычислении пределов;

вычислять производную функции одной переменной, производную сложной функции;

исследовать функцию при помощи производной и строить график функции;

вычислять неопределённый интеграл методом замены переменной и методом интегрирования по частям;

применять формулу Ньютона-Лейбница при вычислении определённого интеграла, вычислять площадь плоских фигур;

выполнять линейные операции над матрицами, умножение матриц, находить обратные матрицы,

вычислять значение определителей;

решать СЛУ методом Крамера, методом обратной матрицы;

вычислять количества размещений, перестановок, сочетаний;

применять формулы вычисления простого и сложного процентов для решения экономических задач;

применять формулы теории вероятности и математической статистики для решения экономических задач;

рассчитывать бухгалтерские показатели, применяемые в экономических расчётах;



1698289825

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности  
Знать: основные понятия и свойства функции одной переменной;  
основные понятия теории пределов;  
основные понятия теории производной и её приложение;  
основные понятия теории неопределённого и определённого интегралов;  
определение и свойства матриц, определителей;  
определения и понятия, относящиеся к СЛУ, необходимые для решения СЛУ;  
формулы простого и сложного процентов;  
основные понятия теории вероятности и математической статистики необходимые для решения экономических задач;  
Уметь: определять задачи для поиска информации;  
определять необходимые источники информации;  
планировать процесс поиска;  
структурировать получаемую информацию;  
выделять наиболее значимое в перечне информации;  
оценивать практическую значимость результатов поиска;  
оформлять результаты поиска;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

Знать: значение математики в профессиональной деятельности;  
Уметь: организовывать самостоятельную работу при освоении профессиональных компетенций;  
определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;  
применять современную научную профессиональную терминологию;  
определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

Знать: основы проектной деятельности;  
Уметь: взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;

**В результате освоения дисциплины обучающийся в общем по дисциплине должен**

Знать:

- основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;

- алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;

- методы работы в профессиональной и смежных сферах;

- структуру плана для решения задач;

- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;

- основные понятия и свойства функции одной переменной;

- основные понятия теории пределов;

- основные понятия теории производной и её приложение;

- основные понятия теории неопределённого и определённого интегралов;

- определение и свойства матриц, определителей;

- определения и понятия, относящиеся к СЛУ, необходимые для решения СЛУ;

- формулы простого и сложного процентов;

- основные понятия теории вероятности и математической статистики необходимые для решения экономических задач;

- формулы простого и сложного процентов;

- значение математики в профессиональной деятельности;

- основы проектной деятельности;

Уметь:

- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

- анализировать задачу и/или проблему и выделять ее составные части, определять этапы решения задачи;

- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

- применять основные понятия и свойства функции одной переменной при решении задач;

- раскрывать неопределённости при вычислении пределов;

- вычислять производную функции одной переменной, производную сложной функции;

- исследовать функцию при помощи производной и строить график функции;



1698289825

- вычислять неопределённый интеграл методом замены переменной и методом интегрирования по частям;
  - применять формулу Ньютона-Лейбница при вычислении определённого интеграла, вычислять площадь плоских фигур;
  - выполнять линейные операции над матрицами, умножение матриц, находить обратные матрицы, вычислять значение определителей;
  - решать СЛУ методом Крамера, методом обратной матрицы;
  - вычислять количества размещений, перестановок, сочетаний;
  - применять формулы вычисления простого и сложного процентов для решения экономических задач;
  - применять формулы теории вероятности и математической статистики для решения экономических задач;
  - рассчитывать бухгалтерские показатели, применяемые в экономических расчётах;
  - определять задачи для поиска информации;
  - определять необходимые источники информации;
  - планировать процесс поиска;
  - структурировать получаемую информацию;
  - выделять наиболее значимое в перечне информации;
  - оценивать практическую значимость результатов поиска;
  - оформлять результаты поиска;
  - организовывать самостоятельную работу при освоении профессиональных компетенций;
  - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;
  - применять современную научную профессиональную терминологию;
  - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;
  - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;
- Иметь практический опыт:

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Курс 1 / Семестр 1</b>			
<b>Объем дисциплины</b>	84		
в том числе:			
<i>лекции, уроки</i>	28		
<i>лабораторные работы</i>			
<i>практические занятия</i>	30		
Консультации	6		
Самостоятельная работа	14		
Промежуточная аттестация	6		
Индивидуальное проектирование			
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	экзамен		

### 2.2 Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем
		в часах



1698289825

Раздел 1. Основные понятия комплексных чисел		8	
Тема 1.1. Комплексные числа и действия над ними		8	
Лекции		2	
	Лекция 1.1.1. Определение комплексного числа в алгебраической форме, действия над ними. Геометрическое изображение комплексных чисел. Модуль и аргументы комплексного числа. Решение алгебраических уравнений.	2	
Практические занятия		4	
	Практическое занятие 1.1.1. Решение задач с комплексными числами.	2	
	Практическое занятие 1.1.2. Геометрическая интерпретация комплексного числа	2	
Раздел 2. Элементы линейной алгебры		28	
Тема 2.1. Матрицы и определители		8	
Лекции		2	
	Лекция 2.1.1. Экономико-математические методы. Матричные модели. Матрицы и действия над ними. Определитель матрицы.	2	
Практические занятия		4	
	Практическое занятие 2.1.1. Действия над матрицами	2	
	Практическое занятие 2.1.2. Определители второго и третьего порядков	2	
Тема 2.2. Методы решения систем линейных уравнений		12	
Лекции		2	
	Лекция 2.2.1. Метод Гаусса. Правило Крамера. Матричный метод решения систем линейных уравнений	2	
Практические занятия		4	



1698289825

	Практическое занятие 2.2.1. Метод Гаусса (метод исключения неизвестных)	2	
	Практическое занятие . Формулы Крамера (для систем линейных уравнений с тремя неизвестными)		
	Практическое занятие 2.2.2. Решение матричных уравнений	2	
Самостоятельная работа обучающихся		<b>2</b>	
	2.2.1 Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, по правилу Крамера и методом обратной матрицы.	2	
Тема 2.3. Моделирование и решение задач линейного программирования		8	
Лекции		<b>4</b>	
	Лекция 2.3.1. Математические модели. Задачи на практическое применение математических моделей.	2	
	Лекция 2.3.2. Общая задача линейного программирования. Матричная форма записи.	2	
Практические занятия		<b>2</b>	
	Практическое занятие 2.3.1. Графический метод решения задачи линейного программирования	2	
Самостоятельная работа обучающихся		<b>2</b>	
	2.3.1 Графический метод решения задачи линейного программирования.	2	
Раздел 3. Введение в анализ		<b>6</b>	
Тема 3.1. Функции многих переменных		<b>2</b>	
Лекции		<b>2</b>	
	Лекция 3.1.1. Функции двух и нескольких переменных, способы задания, символика, область определения.	2	
Тема 3.2. Пределы и непрерывность		<b>4</b>	
Лекции		2	
	Лекция 3.2.1. Предел функции. Бесконечно малые функции. Метод эквивалентных бесконечно малых величин. Раскрытие неопределённости вида $0/0$ и $\infty/\infty$ . Замечательные пределы. Непрерывность функции.	2	
Самостоятельная работа обучающихся		<b>2</b>	
	3.1.1 Раскрытие неопределённостей	2	
Раздел 4. Дифференциальные исчисления		<b>8</b>	
Тема 4.1. Производная и дифференциал		<b>8</b>	
Лекции		<b>4</b>	



1698289825



	Лекции 4.1.1. Производная функции. Первый дифференциал функции, связь с приращением функции. Основные правила дифференцирования. Производные и дифференциалы высших порядков. Возрастание и убывание функций. Экстремумы функций	2	
	Лекция 4.1.2. Частные производные функции нескольких переменных. Полный дифференциал. Частные производные высших порядков.	2	
Практические занятия		<b>2</b>	
	Практическое занятие 4.1.1. Экстремум функции нескольких переменных	2	
Самостоятельная работа обучающихся		<b>2</b>	
	4.1.1 Нахождение частных производных	2	
Раздел 5. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения		<b>34</b>	
Тема 5.1. Неопределённый интеграл		<b>12</b>	
Лекции		<b>4</b>	
	Лекция 5.1.1. Первообразная функция и неопределённый интеграл. Основные правила неопределённого интегрирования.	2	
	Лекция 5.1.2. Методы интегрирования	2	
Практические занятия		<b>4</b>	
	Практическое занятие 5.1.1. Нахождение неопределённого интеграла с помощью таблиц, а также используя его свойства	2	
	5.1.2. Методы замены переменной и интегрирования по частям		
	Практическое занятие 5.1.2. Интегрирование простейших рациональных дробей	2	
Самостоятельная работа обучающихся		<b>2</b>	
	5.1.1 Интегральное исчисление одной вещественной переменной	2	
Тема 5.2. Определённый интеграл		<b>6</b>	
Лекции		<b>2</b>	
	Лекция 5.2.1. Задача нахождения площади криволинейной трапеции. Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определённого интеграла.	2	
Практические занятия		<b>2</b>	
	Практическое занятие 5.2.1. Методы замены переменной и интегрирования по частям в определенном интеграле	2	
Самостоятельная работа обучающихся		<b>2</b>	
	5.2.1. Приложения определенных интегралов	2	
Тема 5.3. Несобственный интеграл		<b>8</b>	
Лекции		<b>2</b>	



1698289825

	Лекция 5.3.1. Интегрирование неограниченных функций. Интегрирование по бесконечному промежутку.	2	
Практические занятия		<b>4</b>	
	Практическое занятие 5.3.1. Вычисление несобственных интегралов. Исследование сходимости (расходимости) интегралов	2	
	Практическое занятие 5.3.2. Приложения определенного интеграла	2	
Тема 5.4. Дифференциальные уравнения		<b>8</b>	
Лекции		<b>2</b>	
	Лекция 5.4.1. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям. Основные понятия и определения.	2	
Практические занятия		<b>4</b>	
	Практическое занятие 5.4.1. Дифференциальные уравнения первого порядка, линейные дифференциальные уравнения. Уравнения с разделяющимися переменными	2	
	Практическое занятие 5.4.2. Однородные дифференциальные уравнения	2	
Самостоятельная работа обучающихся		<b>2</b>	
	5.4.1. Решение дифференциальных уравнений первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными, линейные дифференциальные уравнения, однородные дифференциальные уравнения.	2	
Консультации		<b>6</b>	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		<b>6</b>	
Всего:		<b>84</b>	

### 3 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

#### 3.1 Специальные помещения для реализации программы

Кабинет «Математика», оснащённый оборудованием: посадочные места по количеству обучающихся, магнитно-маркерная учебная доска, рабочее место преподавателя, комплекты заданий для тестирования и контрольных работ, измерительные и чертёжные инструменты.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- доступ к сети Интернет;
- мультимедиа проектор;
- калькулятор.

#### 3.2 Информационное обеспечение реализации программы

##### 3.2.1 Основная литература

1. Спирина, М. С. Дискретная математика : учебник для студентов среднего профессионального образования, обучающихся по специальностям 09.02.07 "Информационные системы и программирование", 09.02.06 "Сетевое и системное администрирование" / М. С. Спирина, П. А. Спирин ; М. С. Спирина, П. А. Спирин. - 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2019. - 368 с. с. -



1698289825

(Профессиональное образование). – URL: <https://academia-moscow.ru/reader/?id=416572> (дата обращения: 17.02.2023). – Текст : электронный.

### **3.2.2 Дополнительная литература**

1. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. часть 1: учебное пособие для СПО / Богомолов Н. В.. – 11-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2021. – 326 с. – ISBN 978-5-534-08799-4. – URL: <https://urait.ru/book/prakticheskie-zanyatiya-po-matematike-v-2-ch-chast-1-470650> (дата обращения: 17.02.2023). – Текст : электронный.

2. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. часть 2: учебное пособие для СПО / Богомолов Н. В.. – 11-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2021. – 251 с. – ISBN 978-5-534-08803-8. – URL: <https://urait.ru/book/prakticheskie-zanyatiya-po-matematike-v-2-ch-chast-2-470651> (дата обращения: 17.02.2023). – Текст : электронный.

3. Далингер, В. А. Информатика и математика. решение уравнений и оптимизация в mathcad и maple: учебник и практикум для СПО / Далингер В. А., Симонженков С. Д.. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2021. – 155 с. – ISBN 978-5-534-12964-9. – URL: <https://urait.ru/book/informatika-i-matematika-reshenie-uravneniy-i-optimizaciya-v-mathcad-i-maple-471298> (дата обращения: 17.02.2023). – Текст : электронный.

### **3.2.3 Методическая литература**

1. Математика : методические материалы для студентов 1 курса специальности СПО 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра теории и методики профессионального образования, составитель Е. В. Кабачевская. – Кемерово : КузГТУ, 2021. – 32 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=10011> (дата обращения: 17.02.2023). – Текст : электронный.

### **3.2.4 Интернет ресурсы**

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.74.12](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.74.12)

2. Сайт для помощи студентам, желающим самостоятельно изучать и сдавать экзамены по высшей математике, и помощи преподавателям в подборке материалов к занятиям и контрольным работам. Режим доступа: <http://mathportal.net/>

3. Формулы, уравнения, теоремы, примеры решения задач. Режим доступа: <http://matematika.electrichelp.ru/matricy-i-opredeliteli/>

4. Изучение математики онлайн. Режим доступа: <https://ru.onlimeschool.com/math/library/>

5. Доступная математика. Режим доступа: <http://www.cleverstudents.ru/>

6. Собрание учебных онлайн калькуляторов, теории и примеров решения задач. Режим доступа: <http://ru.solverbook.com/>

## **4. Организация самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в объеме, установленном в разделе 2 настоящей программы дисциплины (модуля).

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены специальные помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КузГТУ.

## **5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **5.1 Паспорт фонда оценочных средств**



1698289825

№	Наименование разделов (тем) дисциплины	Код компетенции	Знания, умения, практический опыт, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, практического опыта, необходимых для формирования соответствующей компетенции
---	--	-----------------	---	---



1698289825

1	Тема 1.1. Комплексные числа и действия над ними	OK-1 OK-2 OK-3 OK-4	Знания: - основные источники информации - и ресурсы для решения задач и проблем - в профессиональном и/или социальном контексте; - алгоритмы выполнения работ в профессиональной - и смежных областях; методы работы - в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности - основные понятия и свойства функции одной переменной - основные понятия теории пределов - основные понятия теории производной и её приложение - основные понятия теории неопределённого и определённого интегралов - определение и свойства матриц, определителей. - определения и понятия, относящиеся к СЛУ, необходимые для решения СЛУ - формулы простого и сложного процентов, - основные понятия теории вероятности и математической статистики необходимые для решения экономических задач. - значение математики в профессиональной деятельности - основы проектной деятельности Умения: - распознавать задачу и/или проблему - в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять ее составные части - определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы - применять основные понятия и свойства функции одной переменной при решении задач - раскрывать неопределённости при вычислении пределов - вычислять производную функции одной переменной, производную сложной функции - исследовать функцию при помощи производной и строить график функции - вычислять неопределённый интеграл методом замены переменной и методом интегрирования по частям - применять формулу Ньютона-Лейбница при вычислении определённого интеграла, вычислять площадь плоских фигур - выполнять линейные операции над матрицами, умножение матриц, находить обратные матрицы, вычислять значение определителей - решать СЛУ методом Крамера, методом обратной матрицы - вычислять количества размещений, перестановок, сочетаний - применять формулы вычисления простого и сложного процентов для решения экономических задач - применять формулы теории вероятности и математической статистики для решения экономических задач - рассчитывать бухгалтерские показатели, применяемые в экономических расчётах. - определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска - организовывать самостоятельную работу при освоении профессиональных компетенций - определять актуальность нормативно- правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять - и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	Опрос обучающихся по контрольным вопросам, защита отчетов по практическим заданиям, тестирование
2	Тема 2.1. Матрицы и определители			
3	Тема 2.2. Методы решения систем линейных уравнений			
4	Тема 2.3. Моделирование и решение задач линейного программирования			
5	Тема 3.1. Функции многих переменных			
6	Тема 3.2. Пределы и непрерывность			
7	Тема 4.1. Производная и дифференциал			
8	Тема 5.1. Неопределённый интеграл			
9	Тема 5.2. Определённый интеграл			
10	Тема 5.3. Несобственный интеграл			
11	Тема 5.4. Дифференциальные уравнения			



1698289825

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы

### 5.2.1 Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по темам дисциплины заключается в опросе обучающихся по контрольным вопросам, защите отчетов по практическим заданиям, тестировании.

Опрос по контрольным вопросам:

При проведении текущего контроля обучающимся будет письменно, либо устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Критерии оценивания:

- 90-100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;

- 80-89 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;

- 60-79 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;

- 0-59 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично

Примерный перечень контрольных вопросов:

Тема 1.1. Комплексные числа и действия над ними

1. Множества и операции над множествами.
2. Числовая прямая и множества на ней.
3. Числовая последовательность.
4. Предел последовательности.
5. Понятие функции, свойства функции. Способы задания.

Тема 2.1. Матрицы и определители

1. Понятие матрицы. Виды матриц.
2. Операции над матрицами: сложение, умножение на число, произведение.
3. Транспонирование матрицы, обратная матрица.
4. Определители и их свойства,
5. Вычисление определителя. Примеры.

Тема 2.2. Методы решения систем линейных уравнений

1. Метод Ньютона решения нелинейных уравнений.
2. Графическая реализация метода Ньютона.
3. Комбинированный метод решения нелинейных уравнений.
4. Графическая реализация комбинированного метода.

Тема 2.3. Моделирование и решение задач линейного программирования

1. Сформулируйте задачу линейного программирования.
2. Приведите содержательные примеры задачи линейного программирования.
3. Что такое нормальная (стандартная) и каноническая формы задачи линейного программирования?
4. Какие свойства имеет допустимое множество задач линейного программирования?
5. Какие свойства имеет оптимальное решение в задаче линейного программирования?

Тема 3.1. Функции многих переменных

1. Область определения функции нескольких переменных (ФНП). График функции, линии и поверхности уровня.
2. Предел и непрерывность (ФНП) в точке.
3. Непрерывность ФНП в области.
4. Свойства непрерывных ФНП.
5. Частная производная ФНП

Тема 3.2. Пределы и непрерывность

1. Предел функции в точке
2. Основные теоремы о пределах
3. Предел функции на бесконечности
4. Понятие бесконечно малой и бесконечно большой функции
5. Теоремы о пределах

Тема 4.1. Производная и дифференциал



1698289825

1. Дайте определение производной функции. Каков ее механический и геометрический смысл?
2. Какой класс функций шире: непрерывных в точке или дифференцируемых в этой же точке?

Приведите пример.

3. Для каких функций дифференциал тождественно равен приращению?
4. Запишите формулу вычисления производной функции, заданной параметрически.
5. Сформулируете теорему Лагранжа. Каков геометрический смысл этой теоремы?

Тема 5.1. Неопределённый интеграл

1. Дать определение первообразной.
2. Чем отличаются две первообразные для одной и той же функции?
3. Для каких функций существует первообразная на заданном интервале?
4. Что называется неопределённым интегрированием?
5. Что называется неопределённым интегралом?
6. В чем заключается основное отличие операции интегрирования от операции дифференцирования?

7. Каким знаком обозначается интеграл?
8. Какая функция называется подынтегральной функцией?
9. Какие выражения называются подынтегральными выражениями?
10. Перечислите основные свойства неопределённого интеграла?

Тема 5.2. Определённый интеграл

1. Постановка задачи численного интегрирования. Геометрический смысл определенного интеграла.

2. Методы прямоугольников слева и справа: формулы, геометрическая интерпретация, ошибка метода, сходство и различие двух методов.

3. Метод трапеций: формула, геометрическая интерпретация, ошибка метода,

4. Запись схемы численного интегрирования методами трапеций, прямоугольников слева и справа для конкретного интеграла.

Тема 5.3. Несобственный интеграл

1. Дайте определение несобственного интеграла I рода.
2. Дайте определение несобственного интеграла II рода.
3. Дайте определение признака сравнения для несобственных интегралов I рода.
4. Дайте определение частного признака сравнения для несобственных интегралов.
5. Дайте определение признака абсолютной сходимости несобственных интегралов.
6. Покажите, как производится вычисление несобственных интегралов с неограниченными пределами.

7. Покажите, как производится вычисление несобственных интегралов от неограниченных функций.

Тема 5.4. Дифференциальные уравнения

1. Сформулируйте задачу Коши для одного дифференциального уравнения 1-го порядка, уравнения высших порядков, системы обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ).

2. Назовите основные приближенные методы решения задачи Коши для ОДУ.

3. Перечислите основные свойства одношаговых методов. Укажите их достоинства и недостатки.

4. Перечислите основные свойства многошаговых методов. Дайте их сравнительную характеристику по сравнению с одношаговыми методами.

5. Как получить приближенное решение задачи Коши для ОДУ?

Отчеты по практическим заданиям (далее - задания):

По каждой работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты в электронном формате

Содержание отчета:

1. Тему практической работы.

2. Цель работы.

3. Оформленное решение.

Критерии оценивания:

- 60 - 100 баллов - при раскрытии всех разделов в полном объеме

- 0 - 59 баллов - при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0-59	60-100
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено

Процедура защиты отчетов по заданиям:



1698289825

Оценочными средствами для текущего контроля по защите отчетов являются контрольные вопросы.

Обучающимся будет устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Критерии оценивания:

- 90-100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;

- 80-89 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;

- 60-79 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;

- 0-59 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично

Задание к практическому занятию 1.1.1

Вычислить сумму  $(z_1+z_2)(z_1+z_2)$  и разность  $(z_1-z_2)(z_1-z_2)$  комплексных чисел, заданных в показательной форме, переведя их в алгебраическую форму. Построить операнды и результаты на комплексной плоскости.  $z_1=2e^{-\pi i}$ ,  $z_2=4e^{\pi i}$ .

Задание к практическому занятию 1.1.2

Докажите, что четырёхугольник ABCD является параллелограммом тогда и только тогда, когда комплексные координаты  $a, b, c, d$  его вершин удовлетворяют условию  $a+c=b+d$ .

Задание к практическому занятию 2.1.1

Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} -1 & -2 & 7 \\ 4 & 9 & 0 \end{pmatrix}$

Найти  $3A, -5A, -A$

Задание к практическому занятию 2.1.2

Вычислить определитель по правилу треугольника:

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

Задание к практическому занятию 2.2.1

Решить систему линейных уравнений, применяя обратный ход:

Задание к практическому занятию 2.2.2

Решить систему линейных уравнений:

Задание к практическому занятию 2.2.3

Решить матричное уравнение

Задание к практическому занятию 2.3.1

Найти неотрицательные значения переменных  и , удовлетворяющих системе неравенств

при которых линейная форма  принимает оптимальное значение

Задание к практическому занятию 4.1.1

Исследовать на экстремум функцию :

Задание к практическому занятию 5.1.1

Найти неопределённый интеграл

Задание к практическому занятию 5.1.2

Найти неопределённый интеграл методом замены переменной:

Задание к практическому занятию 5.1.3

Найти множество первообразных функции

Задание к практическому занятию 5.2.1

Найти неопределённый интеграл методом интегрирования по частям:

Задание к практическому занятию 5.3.1

Исследовать на сходимость несобственный интеграл  (нижний предел интегрирования больше нуля).



1698289825



Задание к практическому занятию 5.3.2

Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

Задание к практическому занятию 5.4.1

Найти общее решение дифференциального уравнения

Задание к практическому занятию 5.4.2

Установить, являются ли однородными функции

1) ;

2) ;

Тестирование может проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме. Банк вопросов на тестирование находится в ЭИОС КузГТУ "Moodle".

Критерии оценивания при тестировании:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на 10 вопроса;

- 90...99 баллов - при правильном ответе на 8-9 вопросов;

- 80...89 баллов - при правильном ответе на 7 вопросов;

- 60...79 баллов - при правильном ответе на 5-6 вопросов

- 0...59 - при правильном ответе только на 4 вопроса; при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	НЕУД	УД	ХОР	ОТЛ

Примеры тестовых заданий

Тема 1.1. Комплексные числа и действия над ними

1. Аргумент комплексного числа это:

1) расстояние от начала координат до точки, в виде которой отображается комплексное число

2) мнимая единица

3) угол, который радиус-вектор от начала координат до точки, в виде которой отображается комплексное число, образует с осью  $Ox$

4) само комплексное число без учёта знака

2. К записи комплексного числа в тригонометрической форме не имеет отношения

1) аргумент комплексного числа

2) сумма координат точек, в виде которой отображается комплексное число

3) модуль комплексного числа

4) мнимая единица

3. Комплексное число в координатной форме можно задать

1) парой действительных чисел

2) парой целых чисел, одно из которых положительное, другое - отрицательное

3) упорядоченным набором любых чисел

4) углом, который радиус-вектор от начала координат до точки, в виде которой отображается комплексное число, образует с осью  $Ox$

4. При умножении комплексных чисел, заданных в тригонометрической форме

1) аргумент произведения равен произведению аргументов сомножителей

2) модуль произведения равен произведению модулей сомножителей

3) меняются знаки при мнимой части

4) всё вышеперечисленное верно

5. Комплексные числа были введены для получения дополнительных возможностей при решении

1) систем линейных уравнений

2) производных тригонометрических функций

3) уравнений кривых второго порядка

4) квадратных уравнений

6. Два комплексных числа нельзя соединить

1) знаком равенства

2) знаком разности

3) знаком неравенства

4) знаком деления

7. При делении двух комплексных чисел, заданных в тригонометрической форме

1) аргумент частного двух комплексных чисел получается вычитанием аргумента делителя из аргумента делимого



1698289825

- 2) модуль частного двух комплексных чисел равен разности модуля делимого и модуля делителя
- 3) из каждой координаты делителя вычитается соответствующая координата делителя
- 4) всё вышперечисленное неверно
8. Если комплексное число задано в тригонометрической форме, то для возведения его в степень используется
  - 1) формула бинома Ньютона
  - 2) правило Лопиталья
  - 3) теорема Лапласа
  - 4) формула Муавра
9. Сколько значений существует у корня  $n$ -й степени (отличной от нуля) из комплексного числа?
  - 1)  $N$
  - 2)  $i/n$
  - 3) числу, равному модулю комплексного числа
  - 4) координате  $x$  точки, отображающей комплексное число
10. Верно, что число, сопряжённое с комплексным числом  $a$ 
  - 1) равно данному числу  $a$
  - 2) отличается от числа  $a$  лишь знаком при мнимой части
  - 3) не является комплексным числом
  - 4) равно данному числу  $a$ , деленному на некоторый коэффициент, который следует из условия задачи

#### Тема 2.1. Матрицы и определители

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. Скалярной матрицей называется матрица, у которой
  - 1) все элементы отличны от нуля
  - 2) все элементы равны нулю
  - 3) элементы, стоящие на главной диагонали, равны одному и тому же числу, отличному от нуля, а все прочие равны нулю
  - 4) все диагональные элементы равны единице
4. Неособенной матрицей называется матрица, у которой
  - 1) определитель не равен нулю
  - 2) определитель равен единице
  - 3) число строк равно числу столбцов
  - 4) число строк не равно числу столбцов
5. Произведение матриц вычисляется следующим образом:
  - 1) Каждый элемент соответствующего столбца первой матрицы умножается на каждый элемент такого же по порядку столбца второй матрицы и их произведение записывается в элемент соответствующего столбца матрицы-произведения
  - 2) Каждый элемент соответствующего столбца первой матрицы складывается с каждым элементом такого же по порядку столбца второй матрицы и их сумма записывается в элемент соответствующего столбца матрицы-произведения
  - 3) Каждый элемент соответствующего столбца первой матрицы умножается на каждый элемент такой же по порядку строки второй матрицы и их произведение записывается в элемент соответствующего столбца матрицы-произведения
  - 4) Каждый элемент каждой строки первой матрицы умножается на соответствующий по порядку элемент каждого столбца второй матрицы и их сумма записывается в элемент, первый индекс которого равен номеру строки первой матрицы, а второй индекс - номеру столбца второй матрицы



1698289825

6. Определитель произведения двух квадратных матриц равен
  - 1) произведению их определителей
  - 2) сумме их определителей
  - 3) нулю
  - 4) единице
7. Обратная матрица для особой матрицы
  - 1) существует и только одна
  - 2) существует, причём несколько
  - 3) существует и это транспонированная матрица
  - 4) не существует
8. Присоединённой матрицей к квадратной матрице является
  - 1) матрица того же порядка
  - 2) матрица, определитель которой равен определителю данной матрицы
  - 3) матрица порядка на один меньше, чем у данной матрицы
  - 4) такая матрица, что произведение их определителей равно единице
9. Чтобы вычислить произведение матрицы на число, нужно
  - 1) умножить элементы главной диагонали на число
  - 2) умножить элементы первой строки на число
  - 3) умножить каждый элемент на число
  - 4) умножить элементы первого столбца на число
10. Какое свойство не является свойством суммы матриц:
  - 1) Коммутативность
  - 2) Нарративность
  - 3) Ассоциативность
  - 4) Дистрибутивность

#### Тема 2.2. Методы решения систем линейных уравнений

1. Какое из уравнений не является линейным?

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

2. 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

3. Какое из высказываний не относится к методу сложения?

- 1) уравнения системы почленно складывают
- 2) одно или несколько уравнений могут быть умножены на различные числа
- 3) к коэффициентам при переменных могут быть прибавлены любые числа
- 4) в результате одно из уравнений содержит лишь одну переменную

4. Какое из решений является решением системы уравнений



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

5. Если определитель системы равен нулю, а определители при неизвестных не равны нулю, то

- 1) Система имеет решение, отличное от нуля
- 2) Система имеет любое единственное решение
- 3) Система не имеет решений
- 4) Система имеет бесконечное множество решений

6. Если в системе линейных уравнений в одном или нескольких уравнениях отсутствуют какие-либо переменные, то

- 1) Система не имеет решений
- 2) Соответствующие им элементы в определителе равны нулю
- 3) Система имеет решения, в которых эти переменные равны нулю
- 4) Ни один из перечисленных ответов не является правильным



1698289825

7. При решении систем уравнений методом Гаусса нельзя:
  - 1) удалять равные или пропорциональные строки кроме одной
  - 2) любую строку умножать или делить на некоторое число
  - 3) переставлять местами строки
  - 4) умножать любой столбец на некоторое число
8. К «обратному ходу метода Гаусса» относится следующее
  - 1) Ко второй строке прибавляется первая, умноженная на некоторое число
  - 2) Из последнего уравнения определяется самое правое неизвестное
  - 3) Составляется матрица свободных членов
  - 4) «Лишние» уравнения исключаются из системы
9. Если при выполнении преобразований появились уравнения вида   $\times$ , то неверно следующее:
  - 1) Неизвестным, которые удовлетворяют этому уравнению, можно придать любые значения
  - 2) Система не имеет решений
  - 3) Число уравнений меньше числа неизвестных
  - 4) Неопределённой является и исходная система
10. Если все элементы матрицы свободных членов равны нулю, то
  - 1) Система не имеет решений
  - 2) Система обязательно имеет решения
  - 3) Ни один из вариантов не является правильным
  - 4) Все неизвестные равны нулю

### Тема 2.3. Моделирование и решение задач линейного программирования

#### 1. Модель – это

- 1) аналог (образ) оригинала, но построенный средствами и методами отличными от оригинала +
- 2) подобие оригинала
- 3) копия оригинала

#### 2. Экономико-математическая модель – это

- 1) математическое представление экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.) +
- 2) качественный анализ и интуитивное представление объектов, задач, явлений, процессов экономической системы и ее параметров
- 3) эвристическое описание экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.)

#### 3. Метод – это

- 1) подходы, пути и способы постановки и решения той или иной задачи в различных областях человеческой деятельности +
- 2) описание особенностей задачи (проблемы) и условий ее решения
- 3) требования к условиям решения той или иной задачи

4. Задача, включающая целевую функцию  $f$  и функции  $\Phi$ , входящие в 1) ограничения, является задачей линейного программирования, если

- 1) все  $\Phi$  и  $f$  являются линейными функциями относительно своих аргументов +
- 2) все  $\Phi$  являются линейными функциями относительно своих аргументов, а функция  $f$  – нелинейна
- 3) функция  $f$  является линейной относительно своих аргументов, а функции  $\Phi$  – нелинейны
- 4) только часть функций  $\Phi$  и функция  $f$  являются линейными относительно своих аргументов

#### 5. Множество всех допустимых решений системы задачи линейного программирования является

- 1) выпуклым +
- 2) вогнутым
- 3) одновременно выпуклым и вогнутым

6. Если задача линейного программирования имеет оптимальное решение, то целевая функция достигает нужного экстремального значения в одной из

- 1) вершин многоугольника (многогранника) допустимых решений +
- 2) внутренних точек многоугольника (многогранника) допустимых решений
- 3) точек многоугольника (многогранника) допустимых решений

7. В задачах линейного программирования решаемых симплекс-методом искомые переменные должны быть

- 1) неотрицательными +
- 2) положительными
- 3) свободными от ограничений
- 4) любыми

#### 8. Симплексный метод решения задач линейного программирования включает



- 1) определение одного из допустимых базисных решений поставленной задачи (опорного плана)
- 2) определение правила перехода к не худшему решению  
проверку оптимальности найденного решения
- 3) определение одного из допустимых базисных решений поставленной задачи (опорного плана),  
определение правила перехода к не худшему решению, проверка оптимальности найденного решения

9. Графический способ решения задачи линейного программирования - это

- 1) построение прямых, уравнения которых получаются в результате замены в ограничениях знаков неравенств на знаки точных равенств
- 2) нахождение полуплоскости, определяемой каждым из ограничений задачи
- 3) нахождение многоугольника допустимых решений
- 4) построение прямой  $F = h = \text{const} \geq 0$ , проходящей через многоугольник решений
- 5) построение вектора  $C$ , перпендикулярного прямой  $F = h = \text{const}$
- 6) передвижение прямой  $F = h = \text{const}$  в направлении вектора  $C$  (в сторону увеличения  $h$ ), в результате чего находят либо точку (точки), в которой целевая функция принимает максимальное значение, либо устанавливают неограниченность сверху функции на множестве допустимых решений
- 7) определение координат точки максимума функции и вычисление значения целевой функции в этой точке
- 8) все перечисленные ответы в этом задании +

10. Задача линейного программирования не имеет конечного оптимума, если

- 1) в точке  $A$  области допустимых значений достигается максимум целевой функции  $F$
- 2) в точке  $A$  области допустимых значений достигается минимум целевой функции  $F$
- 3) система ограничений задачи несовместна
- 4) целевая функция не ограничена сверху на множестве допустимых решений +

Тема 3.1. Функции многих переменных

1. Область определения функции двух переменных может быть представлена:

- 1) отрезками на осях  $Ox$  и  $Oy$
- 2) множеством точек плоскости  $xOy$
- 3) точкой  $x$  на оси  $Ox$  и точкой  $y$  на оси  $Oy$
- 4) отрезком на оси  $Oz$

2. Равенство  $z = f(x, y)$  называют

- 1) уравнением эллипса
- 2) уравнением кривой
- 3) тригонометрическим уравнением
- 4) уравнением поверхности

3. Область определения функции  - это

- 1) все точки плоскости, в которых
- 2) вся плоскость  $xOy$
- 3) вся плоскость  $yOz$
- 4) все точки плоскости, в которых  $\varphi(x, y) > 0$

4. Что не является поверхностью второго порядка?

- 1) Конус
- 2) мнимый эллипсоид
- 3) однополостный гиперболоид
- 4) окружность

5. Что из ниже приведённого не относится к нахождению , если

- 1)  $y$  и  $z$  фиксировано
- 2) Равно 1
- 3) Находится в соответствии с геометрической интерпретацией
- 4) Меняется только одна из независимых переменных
6. Геометрической интерпретации не существует:
  - 1) для функции более трёх переменных
  - 2) для уравнения мнимого эллипсоида
  - 3) для степенной функции
  - 4) для функции с дробным показателем степени
7. Производная по направлению является:
  - 1) обычной частной производной
  - 2) линейной комбинацией частных производных



1698289825

- 3) тем же, что градиент функции
- 4) производной по одному аргументу
8. Точки экстремума функции двух переменных - это:
  - 1) точки, в которых первые частные производные равны нулю или не существуют
  - 2) точки, которые находятся в верхней полуплоскости
  - 3) точки, которые не могут быть изображены графически
  - 4) точки пересечения с осями координат
9. Что не является шагом нахождения экстремума функции двух переменных?
  - 1) нахождение определителя
  - 2) подстановка значения критической точки в исходную функцию двух переменных
  - 3) нахождение асимптот
  - 4) решение системы уравнений
11. Что не относится к понятию и нахождению условного экстремума?
  - 1) между переменными существует некоторая взаимосвязь
  - 2) связь между переменными задана уравнением
  - 3) существуют ограничения для координат точки экстремума
  - 4) нужно находить критические точки

### Тема 3.2. Пределы и непрерывность

1. Чему равен ?
  - 1) 1
  - 2) 5
  - 3) 0
  - 4)
2. Чему равен ?
  - 1) 3
  - 2) 5
  - 3) 0
  - 4) 25
3. Чему равен предел последовательности значений функции, которая является бесконечно малой величиной?
  - 1) 0
  - 2) 1
  - 3)
  - 4) не существует
4. Чему равен ?
  - 1)  $2/3$
  - 2)  $1/3$
  - 3) 1
  - 4)
5. Какое из высказываний является трактовкой теоремы о пределе сложной функции?
  - 1) Предел сложной функции равен частному от деления предела первой функции на предел второй функции
  - 2) Предел сложной функции равен пределу произведения двух функций
  - 3) Символы предела и функции можно поменять местами
  - 4) Предел сложной функции всегда равен бесконечности
  6. Какое из высказываний имеет отношение к характеристике бесконечно малых величин?
    - 1) Никакое фиксированное число, кроме нуля, не может быть бесконечно малым
    - 2) Примером бесконечно малой величины может служить минус бесконечность
    - 3) Понятие бесконечно малой величины является относительным
    - 4) В выражении под знаком предела бесконечно малой является наименьшая из величин
  7. Что из перечисленного не обязательно является бесконечно малой величиной:
    - 1) Сумма бесконечно малых величин
    - 2) Произведение бесконечно малых величин
    - 3) Отношение двух бесконечно малых величин
    - 4) Разность бесконечно малых величин
  8. Что из перечисленного не является приёмом раскрытия неопределённости?
    - 1) Почленное деление числителя и знаменателя на одно и то же число



1698289825

- 2) Замена в знаке предела величины, к которой стремится переменная
- 3) Домножение на сопряжённое выражение
- 4) Использование формул сокращённого умножения
9. Если выражение приведено к отношению двух первых замечательных пределов, то предел

равен

- 1) 1
- 2) 0
- 3) Отношению коэффициентов при этих пределах
- 4)
10. Приведение к отношению вторых замечательных пределов выполнено, когда
- 1) Выражения в числителе и знаменателе имеют одинаковую структуру
- 2) Степени выражений в числителе и знаменателе равны
- 3) В числителе содержится синус
- 4) Можно поменять в знаке предела величину, к которой стремится переменная

Тема 4.1. Производная и дифференциал

1. Чему равна производная 5?

- 1) 5
- 2) 1
- 3) 0
- 4) 25

2. Чему равна  ?

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

3. Если две дифференцируемые функции отличаются на постоянное слагаемое, то

- 1) Их производные равны
- 2) Их производные различаются на разность постоянных слагаемых
- 3) Вопрос о различии их производных установить не удаётся
- 4) Следует применять правило дифференцирования сложной функции
4. Почему дифференциал функции можно использовать в приближенных вычислениях?

- 1) Дифференциал всегда является целым числом
- 2) Различные формы записи дифференциала означают одно и то же
- 3) Дифференциал обладает свойствами, аналогичными свойствам производной
- 4) Чем меньше приращение независимой переменной, тем большую долю приращения

функции составляет дифференциал

5. Дифференцируемая функция может иметь экстремум в тех точках, где

- 1) Производная не существует
- 2) Производная равна нулю
- 3) Производная равна нулю или не существует
- 4) Производная меньше нуля

6. Если предел отношения производных представляет собой неопределённость, то можно

- 1) Применить признак Коши
- 2) Применить признак Даламбера
- 3) Применить формулу Лейбница
- 4) Применить правило Лопиталья

7. Что из ниже приведённого не является видом асимптот:

- 1) Вертикальные
- 2) Горизонтальные
- 3) Касательные
- 4) Наклонные

8. Какое высказывание неверно относительно касательной к графику функции?

- 1) касательная касается графика функции в одной точке
- 2) направление касательной совпадает с направлением нормали
- 3) значение производной в точке равно угловому коэффициенту касательной к графику

функции

- 4) через точку касания не могут проходить несколько касательных под разными углами



1698289825

9. Если во всех точках некоторого интервала , то неверно:
- 1) Кривая выпукла в этом интервале
  - 2) График находится ниже любой касательной
  - 3) Функция имеет минимум
  - 4) Исследованы знаки второй производной слева и справа от каждой возможной точки

10. Чему равна  ?

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

Тема 5.1. Неопределённый интеграл

1. Чему равен  ?

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

2. Что из ниже приведённого не относится к методу разложения?

- 1) Неопределённый интеграл алгебраической суммы конечного числа функций равен алгебраической сумме неопределённых интегралов этих функций
- 2) Постоянный множитель в подынтегральном выражении можно выносить за знак неопределённого интеграла
- 3) Произвольная постоянная в окончательном решении объединяет все произвольные постоянные
- 4) Неопределённый интеграл обладает свойством инвариантности

3. Что из ниже приведённого относится к методу замены переменной?

- 1) Подынтегральное выражение представляет собой независимую переменную, умноженную на многочлен от этой переменной, или на тригонометрическую функцию от этой переменной или на степенную функцию (в том числе корень) от этой переменной
  - 2) Подынтегральная функция в конечном числе точек конечного отрезка интегрирования не существует, обращаясь в бесконечность
  - 3) Отсутствуют многочлены от переменной, которые можно было бы преобразовать
  - 4) Элементарные дроби, в числителях которых - некоторые, пока неизвестные числа
4. К нахождению интегралов от функций, представляющих собой произведение степеней синуса и косинуса одного и того же аргумента не относится:

- 1) Чётную степень косинуса можно выразить через синус
- 2) Подынтегральное выражение представлено в таком виде, что одна его часть - функция только синуса, а другая - дифференциал синуса

3) В числителе - разность двух тригонометрических функций

4) Понижают показатели степени синуса и косинуса

5. Метод неопределённых коэффициентов применяется, когда

- 1) В числителе - тангенс или котангенс одной переменной
- 2) Нужно разложить дробь на множители
- 3) В числителе - показательная функция
- 4) В знаменателе - корень суммы квадратов

6. Чему равен  ?

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

7. К формуле Ньютона-Лейбница не имеет отношения:

- 1) Определённый интеграл не зависит от того, какая первообразная подынтегральной функции взята при его вычислении
- 2) При нахождении суммы интегралов следует вводить только одну произвольную постоянную
- 3) На отрезке  $[a, b]$  приращения всех первообразных функции  $f(x)$  совпадают
- 4) В первообразную функцию подставляется значение верхнего предела  $b$ , далее - значение нижнего предела  $a$





8. Чему равен  ?

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

9. Какой из несобственных интегралов является расходящимся?

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

10. Площади криволинейной трапеции равен

- 1) Неопределённый интеграл от функции возведения числа в квадрат
- 2) Определённый интеграл от неотрицательной непрерывной функции
- 3) Несобственный интеграл от непрерывной функции
- 4) Несобственный интеграл от неограниченной функции

Тема 5.2. Определённый интеграл

1. Что из следующего не относится к области D в записи двойного интеграла?

- 1) плоская фигура
- 2) фигура, ограниченная прямыми линиями
- 3) сфера
- 4) треугольник

2. Что из ниже приведённого не относится к вычислению двойного интеграла?

- 1) менять местами переменные
- 2) вычислять определитель
- 3) сводить к повторному интегралу
- 4) считать одну из переменных константой

3. Двойной интеграл проще вычислить в полярных координатах, когда:

- 1) область интегрирования - окружность или её часть
- 2) сложно расставить пределы интегрирования
- 3) подынтегральная функция - сложная функция
- 4) невозможно поменять местами переменные

4. Вычисляется двойной интеграл в полярных координатах. Угол  $\varphi$  изменяется от  $\pi/2$  до  $2\pi$ , радиус - от 0 до 3. Что будет верхним пределом интегрирования во внешнем интеграле?

- 1)  $\pi/2$
- 2) 0
- 3)  $2\pi$
- 4) 3

5. Что не является правильной областью V в случае тройного интеграла?

- 1) эллипсоид
- 2) пирамида
- 3) тетраэдр
- 4) область, границы которой прямая, параллельная оси Oz пересекает более чем в двух точках

6. Что не является формулой, связывающей прямоугольные координаты с цилиндрическими?

- 1)  $x = r \cos \varphi$
- 2)  $y = r \sin \varphi$
- 3)  $z = r \operatorname{tg} \varphi$
- 4)  $z = z$

7. L - кривая, по отрезку АВ которой происходит интегрирование. Криволинейный интеграл равен длине дуги АВ, если:

- 1) верхний предел интегрирования равен  $2\pi$
- 2) верхний предел интегрирования равен  $\pi$
- 3) кривая задана в параметрической форме
- 4) подынтегральная функция равна единице

8. Есть ли отличие в свойствах криволинейного интеграла первого рода и свойствах определённого интеграла, если есть, то в чём оно заключается?

1) в случае криволинейного интеграла первого рода не имеет значения, какую из точек кривой считать началом отрезка, а какую - концом



2) криволинейный интеграл первого рода можно вычислять в цилиндрических координатах  
3) в случае криволинейного интеграла первого рода нельзя выносить множитель за знак интеграла

4) отличий нет

9. Для криволинейных интегралов второго рода сумма интегралов от двух или трёх функций называется

1) криволинейным интегралом третьего рода

2) интегралом Лейбница

3) общим криволинейным интегралом второго рода

4) несобственным интегралом второго рода

10. Понятие поверхностного интеграла второго рода не вводится для:

1) сферы

2) плоскости

3) эллипсоида

4) односторонней поверхности

Тема 5.3. Несобственный интеграл

1. Что называется интегрированием:

1. операция нахождения интеграла;

2. преобразование выражения с интегралами;

3. операция нахождения производной;

4. предел приращения функции к приращению её аргумента

2. Что является сегментом интегрирования?

1. круговая область, где интеграл существует;

2. промежуток, на котором необходимо проинтегрировать функцию;

3. корни существования подынтегральной функции;

4. подынтегральная функция

3. До применения формулы Ньютона - Лейбница применяли данный метод, в данный момент он не используется, но является основным:

1. метод сведения к табличным интегралам;

2. метод определения интеграла, т.е. переход к пределу интегральных сумм;

3. метод геометрических преобразований;

4. метод Дирихле.

4. С помощью, какой формулы, в основном, решаются задания по нахождению определенного интеграла:

1. формулы Римана;

2. формулы Коши;

3. используя формулы преобразования интеграла

4. формулы Ньютона - Лейбница.

5. Чему равен неопределенный интеграл от 0?

1. 0;

2. 1;

3. x;

4. const C.

6. Когда применяется метод интегрирования неопределенных интегралов по частям?

1. когда функция имеет квадратный корень;

2. не применяется данный метод нигде;

3. когда подынтегральное выражение содержит множители функций  $\ln(x)$ ;  $\arccos(x)$ ;  $\arcsin(x)$ ;

4. функция гиперболическая.

7. С помощью какой универсальной подстановкой рационализуется тригонометрическая функция:

1.  $t = \operatorname{tg}(x/2)$ ;

2.  $t = \sin(2x)$ ;

3.  $t = \operatorname{tg}(x)$ ;

4.  $t = \cos(x+2)$ .

8. Чему равен неопределенный интеграл от 1?

1.  $x+C$ ;

2. 0;

3.  $1+C$ ;



1698289825

4. const C.

9. Чему равен неопределенный интеграл  $\sin(x)$  ?

1.  $-\cos(x)+C$ ;
2.  $\cos(x)+C$ ;
3.  $\operatorname{tg}(x)+C$ ;
4.  $\arcsin(x)+C$ .

10. Для чего используют метод замены переменной (метод подстановки) интеграла?

1. свести исходный интеграл к более простому с помощью перехода от старой переменной интегрирования к новой переменной;
2. просто необходимо выполнить какие-нибудь преобразования;
3. для усложнения подынтегральной функции;
4. для того, чтобы потом можно было бы использовать метод Римана.

Тема 5.4. Дифференциальные уравнения

1. Общим решением дифференциального уравнения  $n$ -го порядка называется

- 1) Решение, в котором произвольным постоянным придаются конкретные числовые значения
- 2) Решение, содержащее  $n$  независимых произвольных постоянных
- 3) Решение, выраженное относительно независимой переменной
- 4) Решение, полученное без интегрирования

2. Дано уравнение вида . Что не относится к цели введения новой функции  ?

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

3. Решением какого уравнения будет функция, выраженная через значение интеграла от правой части уравнения?

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

4. Отношение двух однородных функций одинаковых степеней есть однородная функция

- 1) Нулевой степени
  - 2) Первой степени
  - 3) Второй степени
  - 4) Степени на одну ниже степеней исходных функций
5. Какое высказывание не отражает признак уравнения в полных дифференциалах?

1) Левая часть уравнения представляет собой сумму частных дифференциалов  
2) Частная производная по одной переменной одного слагаемого и частная производная по другой переменной другого слагаемого равны

3) Общее решение в неявном виде определяется уравнением  $F(x, y) = C$

4) Выражение, зависящее от  $y$ , входит только в левую часть, а выражение, зависящее от  $x$  - только в правую часть

6. Решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами содержит тригонометрические функции, если

- 1) Определитель Вронского равен нулю
- 2) Корни характеристического уравнения - комплексные
- 3) Корни характеристического уравнения - действительные и различные
- 4) Корни характеристического уравнения - вещественные и равные

7. Из тождества, возможного при равенстве коэффициентов при одинаковых степенях  $x$ , получают

- 1) Корни характеристического уравнения
- 2) Решение однородного уравнения
- 3) Дифференциальное уравнение более низкого порядка
- 4) Систему уравнений

8. При решении линейного дифференциального уравнения первого порядка не применяется

- 1) Замена переменной
- 2) Разделение переменных
- 3) Метод неопределённых коэффициентов



1698289825

4) Интегрирование по частям

9. Первым шагом решения уравнения  является:

- 1) Почленное деление уравнения на  $x$
- 2) Перенос логарифма в левую часть
- 3) Перенос правой части в левую часть
- 4) Нахождение логарифма

10. Частное решение уравнения вида , где правая часть – многочлен первой степени, следует искать в виде

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

### 5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- зачетные отчеты по заданиям,
- ответы на вопросы во время опроса,
- зачетное компьютерное тестирование.

При проведении промежуточного контроля обучающийся отвечает на 2 вопроса выбранных случайным образом и на 10 тестовых заданий формирующихся случайным образом.

Тестирование может проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме. Банк вопросов на тестирование находится в ЭИОС КузГТУ "Moodle".

Ответ на вопросы:

Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 90–100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 80–89 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 60–79 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0–59 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Уравнения и неравенства 1 и 2 степени. Определители.
2. Степень и её свойства. Логарифмы и их свойства.
3. Показательная функция. Её свойства и график.
4. Логарифмическая функция. Её свойства и график.
5. Степенная функция. Её свойства и график.
6. Радианная мера дуги и угла. Формула перехода от градусного измерения к радианному. Формула перехода от радианного измерения к градусному. Длина дуги окружности.
7. Площадь кругового сектора. Линейная скорость при вращательном движении. Угловая скорость при вращательном движении.
8. Единичный круг и единичная окружность. Положительные и отрицательные дуги и углы. Дуги и углы, большие  $2\pi$  ( $360^\circ$ ).
9. Определение тригонометрических функций  $\cos \alpha$  и  $\sin \alpha$ . Области их определения и значений.
10. Определение тригонометрических функций  $\operatorname{tg} \alpha$  и  $\operatorname{ctg} \alpha$ . Области их определения и значений.
11. Определение тригонометрических функций  $\operatorname{sec} \alpha$  и  $\operatorname{cosec} \alpha$ . Области их определения и значений.
12. Знаки тригонометрических функций. Вычисление числовых значений тригонометрических функций для значений аргументов  $0$ ,  $\pi/2$ ,  $\pi$ ,  $3\pi/2$ ,  $2\pi$ .
13. Вычисление числовых значений тригонометрических функций для значений аргументов  $\pi/6$ ,  $\pi/4$ ,  $\pi/3$ . Свойства чётности и нечётности тригонометрических функций. Изменение тригонометрических функций при возрастании аргумента от  $0$  до  $2\pi$ .
14. Основное тригонометрическое тождество. Зависимость между тангенсом и котангенсом, между тангенсом и косинусом, между котангенсом и синусом.
15. Выражение тригонометрических функций через синус. Выражение тригонометрических



1698289825

функций через косинус.

16. Выражение тригонометрических функций через тангенс. Выражение тригонометрических функций через котангенс.

17. Периодичность тригонометрических функций. Свойства полупериода косинуса и синуса. Тригонометрические функции взаимно дополнительных аргументов.

18. Тригонометрические функции аргумента  $(\pi/2+\alpha)$ . Тригонометрические функции аргумента  $(\pi-\alpha)$ . Тригонометрические функции аргумента  $(\pi+\alpha)$ .

19. Тригонометрические функции аргумента  $(3\pi/2-\alpha)$ . Тригонометрические функции аргумента  $(3\pi/2+\alpha)$ . Тригонометрические функции аргумента  $(2\pi-\alpha)$ .

20. Косинус разности двух аргументов. Косинус суммы двух аргументов. Сформулируйте правила знаков при составлении формул приведения.

21. Синус разности двух аргументов. Синус суммы двух аргументов. Тригонометрические функции удвоенного аргумента.

22. Тангенс разности двух аргументов. Тангенс суммы двух аргументов. Тригонометрические функции половинного аргумента.

23. Котангенс разности двух аргументов. Котангенс суммы двух аргументов. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.

24. Свойства функции  $y=\sin x$  и её график. Свойства функции  $y=\cos x$  и её график.

25. Свойства функции  $y=\operatorname{tg} x$  и её график. Свойства функции  $y=\operatorname{ctg} x$  и её график.

26. Функции, обратные синусу и косинусу. Их свойства и графики.

27. Функции, обратные тангенсу и котангенсу. Их свойства и графики.

28. Решение уравнения  $\sin \alpha = a$ . Решение уравнения  $\cos \alpha = a$ .

29. Решение уравнения  $\operatorname{tg} \alpha = a$ . Решение уравнения  $\operatorname{ctg} \alpha = a$ .

30. Понятие о числовой последовательности. Характер изменения переменной величины. Бесконечно малая и бесконечно большая величина.

31. Связь бесконечно малой величины с бесконечно большой. Понятие о пределе переменной. Основные свойства бесконечно малых.

32. Теоремы о пределах.

33. Определение предела функции. Теоремы и следствия из них о пределах функций. Эквивалентные бесконечно малые величины. Предел натурального логарифма.

34. Приращение аргумента и функции. Непрерывность функции. Скорость изменения функции.

35. Определение производной функции. Связь производной функции с непрерывностью. Геометрический смысл производной.

36. Формулы дифференцирования.

37. Производные тригонометрических функций. Производные обратных тригонометрических функций.

38. Производная логарифмической и показательных функций.

39. Исследование функции на максимум и минимум. Наибольшее и наименьшее значения функции.

40. Направление выпуклости графика. Точки перегиба.

41. Неопределённый интеграл и его простейшие свойства.

42. Основные свойства и вычисление определённого интеграла.

43. Определённый интеграл как площадь. Определённый интеграл как предел суммы. Вычисление определённого интеграла методом замены переменной.

44. Основные свойства плоскости. Взаимное положение прямых и плоскостей в пространстве.

45. Параллельная прямая и плоскость. Угол между скрещивающимися прямыми. Параллельные плоскости.

46. Прямая, перпендикулярная к плоскости. Зависимость между параллельностью и перпендикулярностью прямых и плоскостей. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.

47. Двугранные и линейные углы. Площадь проекции плоской фигуры. Перпендикулярные плоскости. Многогранный угол.

48. Понятие о многогранниках. Призма. Параллелепипед.

49. Пирамида. Цилиндр.

50. Конус. Усечённый конус.

51. Сфера и шар. Площадь поверхности сферы и её частей.

52. Объёмы прямых параллелепипедов, призмы и цилиндра.

53. Понятие вектора. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Сложение



векторов. Угол между двумя векторами и между вектором и осью.

Тестирование

Критерии оценивания при тестировании:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на 10 вопроса;
- 90...99 баллов - при правильном ответе на 8-9 вопросов;
- 80...89 баллов - при правильном ответе на 7 вопросов;
- 60...79 баллов - при правильном ответе на 5-6 вопросов
- 0...59 - при правильном ответе только на 4 вопроса; при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично

Пример вариантов тестовых заданий

1. Функция  $F$  называется первообразной для функции  $f$  на некотором промежутке, если для всех  $x$  из этого промежутка существует производная  $F'(x)$ , равная  $f(x)$ , т.е.  $F'(x)=f(x)$  это...

- а) формула Ньютона-Лейбница
- б) дифференциал функции
- в) первообразная для функции  $f$
- г) производная в точке

2. Множество первообразных для данной функции  $f(x)$  называется...

- а) функцией
- б) неопределенным интегралом
- в) постоянным множителем
- г) частной производной

3. Операция нахождения неопределенного интеграла называется...

- а) дифференцированием функции
- б) преобразованием функции
- в) интегрированием функции
- г) нет верного ответа

4. Непосредственное интегрирование, метод подстановки, интегрирование по частям это...

- а) методы нахождения производной
- б) методы интегрирования
- в) методы решения задачи Коши
- г) все ответы верны

5. Производная от неопределенного интеграла равна...

- а) подынтегральной функции
- б) постоянной интегрирования
- в) переменной интегрирования
- г) любой функции

6. Неопределенный интеграл от алгебраической суммы двух или нескольких функций равен...

- а) произведению интегралов этих функций
- б) разности этих функций
- в) алгебраической сумме их интегралов
- г) интегралу частного этих функций

7. Определенный интеграл вычисляют по формуле...

- а)    $\int_a^b f(x)dx = F(a) - F(b)$
- б)    $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$
- в)    $\int_a^b f(x)dx = F(a) + F(b)$
- г)    $\int_a^b f(x)dx = F(a)$

8. Укажите первообразную функции

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

9. При перемене местами верхнего и нижнего пределов интегрирования определенный интеграл...

- а) остается прежним



1698289825

- б) меняет знак
  - в) увеличивается в два раза
  - г) равен нулю
10. Определенный интеграл используется при вычислении...
- а) площадей плоских фигур
  - б) объемов тел вращения
  - в) пройденного пути
  - г) всех перечисленных элементов

### **5.2.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, практического опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

При проведении текущего контроля по темам в конце занятия обучающиеся убирают все личные вещи с учебной мебели, достают листок чистой бумаги и ручку. На листке бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество, номер группы и дата проведения опроса. Далее преподаватель задает два вопроса, которые могут быть, как записаны на листке бумаги, так и нет. В течение пяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся не позднее трех учебных дней после даты проведения опроса.

Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов. При проведении текущего контроля по лабораторным и(или) практическим занятиям обучающиеся представляют отчет по лабораторным и(или) практическим заданиям преподавателю.

Защита отчетов по практическим заданиям может проводиться как в письменной, так и в устной форме. При проведении текущего контроля по защите отчета в конце следующего занятия по лабораторной и(или) практической работе. Преподаватель задает два вопроса, которые могут быть, как записаны, так и нет. В течение пяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Результаты оценивания ответов на вопросы сразу доводятся до сведения обучающихся.

Обучающийся, который не прошел текущий контроль, обязан представить на промежуточную аттестацию все задолженности по текущему контролю и пройти промежуточную аттестацию на общих основаниях. Процедура проведения промежуточной аттестации аналогична проведению текущего контроля.

## **6. Иные сведения и (или) материалы**

1. Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных так и современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация.

2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.



1698289825