



**МАЭУ**

**«МУРМАНСКАЯ АКАДЕМИЯ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»**

**ОДОБРЕНО**

Решением  
Ученого совета ЧОУ ВО «МАЭУ»  
от «21» февраля 2018г.  
Протокол № 10

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор ЧОУ ВО «МАЭУ»

  
О.И. Чиркова  
«21» февраля 2018г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

**Направление подготовки**

**38.03.01 «Экономика»**

является единой для всех форм обучения

**Направленность образовательной программы**

**Финансы и кредит**

Мурманск

2018

**Математический анализ:** Рабочая программа дисциплины / Мурманск: ЧОУ ВО «МАЭУ», 2018. – 64 с.

**Математический анализ:** Рабочая программа дисциплины по направлению 38.03.01 «Экономика» является единой для всех форм обучения. Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОП ВО по направлению и профилю подготовки.

© ЧОУ ВО «МАЭУ», 2018

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Введение
2. Тематическое планирование
3. Содержание дисциплины курса
4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся
5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины, необходимой для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины  
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

## ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» предназначена для реализации Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее ФГОС ВО) по направлению 38.03.01 «Экономика» и является единой для всех форм и сроков обучения.

### 1 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины, практики и формирующие аналогичные компетенции	Код компетенции предшествующей дисциплины, практики	Объект междисциплинарной связи		Код компетенции дисциплины, практики, ИА, изучаемые в последующих семестрах и формирующие аналогичные компетенции	Дисциплины, практики, ИА, изучаемые в последующих семестрах и формирующие аналогичные компетенции
		Дисциплины, практики, ИА в соответствии с учебным планом	Код компетенции и дисциплины, практики, ИА в соответствии с учебным планом		
	ОПК-3	Математический анализ	ОПК-3	ОПК-3	Линейная алгебра Теория вероятностей и математическая статистика Методы оптимальных решений Финансовые рынки и институты Экономика труда Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности Лабораторный практикум по бухгалтерскому учету Инвестиции Контроль и ревизия Деньги, кредит, банки Производственная (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) Производственная (преддипломная)

					итоговая аттестация
	ПК-1		ПК-1	ПК-1	Линейная алгебра Микроэкономика Эконометрика Бухгалтерский учет и анализ Макроэкономическое планирование и прогнозирование Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности Калькулирование и бюджетирование в отраслях народного хозяйства Контроль и ревизия Учебная (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности) Производственная (технологическая практика, научно-исследовательская работа) я итоговая аттестация
	ПК-8		ПК-8	ПК-8	Оценка стоимости бизнеса Производственная (технологическая практика) итоговая аттестация

Дисциплина «Математический анализ» относится к базовым дисциплинам блока Б1.Б.07

**2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Таблица 1–Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Вид деятельности и проф. задачи	Планируемые результаты	Уровень освоения компетенции
ОПК-3	способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы		<i>Знать</i> способы решений дифференциальных уравнений; применение дифференциальных уравнений при описании экономических процессов;	Пороговый
			<i>Уметь:</i> применять методы математического анализа и моделирования находить решения дифференциальных уравнений, в том числе и численные решения; интерпретировать полученные решения в соответствии с решаемой задачей.	Базовый
			<i>Владеть:</i> методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов	Продвинутый
ПК-1	способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих	<b>Расчетно-экономическая деятельность:</b> - подготовка исходных данных для проведения расчетов экономических и социально-экономических показателей,	<i>Знать</i> линейную алгебру; основные определения и понятия изучаемых разделов линейной алгебры; фундаментальные основы линейной алгебры, включая алгебру,	Пороговый

	деятельность хозяйствующих субъектов	характеризующих деятельность хозяйствующих объектов; - проведение расчетов экономических и социально-экономических показателей на основе типовых методик с учетом действующей нормативно-правовой базы.	геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики; основные математические методы и модели принятия решений  <i>Уметь</i> Моделировать административные процессы и процедуры расширять свои математические познания; решать типовые задачи по основным разделам курса; обобщать и систематизировать информацию для создания баз данных, владеть средствами программного обеспечения анализа и моделирования систем управления; адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления <i>Владеть</i> первичными навыками и основными методами решения математических задач при моделировании административных процессов в условиях	Базовый
				Продвинутый

			профилизации	
ПК-8	способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	аналитическая, научно исследовательская деятельность: поиск информации по полученному заданию, сбор и анализ данных, необходимых для проведения конкретных экономических расчетов	Знать основы математического анализа, необходимые для решения экономических задач;	Пороговый
			Уметь применять методы математического анализа при выполнении различных расчетах;	Базовый
			Владеть навыками деловых коммуникаций.	Продвинутый

Изучаемая дисциплина также дает частично знания и умения, которые позволят выпускнику по данному профилю выполнять частично обобщенные трудовые функции:

- ведение процесса выработки, согласования условий медиативного соглашения и завершения процедуры медиации в сфере экономики, изложенные в профессиональном стандарте «Специалист по платежным системам», утвержденным приказом Минтруда России от 31.03.2015г. №204н.

## II ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

**СРОК ОБУЧЕНИЯ:** 4 года

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ:** очная

### 1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной деятельности	Всего час./зач.ед., форма контроля	Количество семестров
Контактная работа обучающихся с преподавателем:	162	3 семестра



В том числе:		
Лекции	54	
Практические занятия (ПЗ)	108	
Лабораторные работы (ЛР)		
Курсовое проектирование		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>162</b>	
<b>Вид промежуточной аттестации по семестрам (зачет, диф. зачет, экзамен) по семестру</b>	<b>Зачёт (1,2 сем) Экзамен (3 сем) - 9</b>	
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>360/10</b>	

**СРОК ОБУЧЕНИЯ:** 4 года 6 месяцев

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ:** заочная

### 1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной деятельности	Всего час./зач.ед., форма контроля	Количество семестров
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем:</b>	<b>30</b>	<b>2 семестра</b>
В том числе:		
Лекции	12	
Практические занятия (ПЗ)	18	
Лабораторные работы (ЛР)		
Курсовое проектирование		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>319</b>	
<b>Вид промежуточной аттестации по семестрам (зачет, диф. зачет, экзамен) по семестру</b>	<b>Зачёт (2 сем) Экзамен (3 сем) - 9</b>	
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>360/10</b>	

## III СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

**СРОК ОБУЧЕНИЯ:** 4 года

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ:** очная

Наименование тем (разделов) дисциплины (модуля)	Контактная работа обучающихся с преподавателем		Самостоятельная работа	Всего час.
	Лекции	Практические занятия		
<b>Раздел 1 Введение в анализ</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>24</b>
Тема 1.1 Множества, действительные числа	1	1	2	4
Тема 1.2 Функция	1	1	2	4
Тема 1.3 Последовательности	2	1	2	5
Тема 1.4 Предел функции	1	2	4	7
Тема 1.5 Непрерывность функции	1	1	2	4
<b>Раздел 2 Дифференциальное исчисление</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>24</b>
Тема 2.1 Производная функции	3	2	4	9
Тема 2.2 Дифференциал функции	1	2	3	6
Тема 2.3 Исследование функции при	2	2	4	8

помощи производных				
<b>Раздел 3 Функции многих переменных</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>22</b>
Тема 3.1 Функции многих переменных и их непрерывность	2	2	2	6
Тема 3.2 Производные и дифференциалы функций многих переменных	2	2	4	8
Тема 3.3 Экстремумы функций многих переменных	2	2	4	8
<b>Зачёт</b>				<b>2</b>
<b>Всего</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>72</b>
<b>Раздел 4 Интегральное исчисление</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>34</b>	<b>106</b>
Тема 4.1 Неопределенный интеграл	1	6	4	11
Тема 4.2 Основные методы интегрирования	3	8	6	17
Тема 4.3 Интегрирование рациональных функций	3	6	7	16
Тема 4.4 Интегрирование тригонометрических функций	3	6	6	15
Тема 4.5 Определенный интеграл, геометрический смысл	2	8	2	12
Тема 4.6 Формула Ньютона-Лейбница, свойства определенного интеграла	2	10	3	15
Тема 4.7 Несобственные интегралы и их сходимость	2	10	8	20
<b>Зачёт</b>				<b>2</b>
<b>Всего</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>36</b>	<b>108</b>
<b>Раздел 5 Теория рядов</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>48</b>
Тема 5.1 Числовые ряды	2	1	3	6
Тема 5.2 Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов	2	4	12	18
Тема 5.3 Знакопеременные и знакочередующиеся ряды	1	2	6	9
Тема 5.4 Функциональные ряды	1	1	3	5
Тема 5.5 Сходимость степенных рядов	2	2	6	10
<b>Раздел 6 Дифференциальные уравнения</b>	<b>10</b>	<b>26</b>	<b>60</b>	<b>61</b>
Тема 6.1 Дифференциальные уравнения первого порядка	4	8	15	27
Тема 6.2 Дифференциальные уравнения высших порядков	2	6	15	23
Тема 6.3 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения	2	6	15	23
Тема 6.4 Численные решения дифференциальных уравнений	2	6	15	23
<b>Экзамен</b>				<b>36</b>
<b>Всего</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>90</b>	<b>180</b>
<b>Итого</b>	<b>54</b>	<b>104</b>	<b>162</b>	<b>360</b>

**СРОК ОБУЧЕНИЯ:** 4 года 6 месяцев

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ:** заочная

Наименование тем (разделов) дисциплины (модуля)	Контактная работа обучающихся с преподавателем		Самостоятельн ая работа	Всего час.
	Лекции	Практическ ие занятия		
<b>Раздел 1 Введение в анализ</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>23</b>
Тема 1.1 Множества, действительные числа		0,5	2	2,5
Тема 1.2 Функция	1	0,5	4	5,5
Тема 1.3 Последовательности	1	0,5	4	5,5
Тема 1.4 Предел функции	1	0,5	4	5,5
Тема 1.5 Непрерывность функции			4	4
<b>Раздел 2 Дифференциальное исчисление</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>21</b>
Тема 2.1 Производная функции		1	6	7
Тема 2.2 Дифференциал функции			6	6
Тема 2.3 Исследование функции при помощи производных	1	1	6	8
<b>Раздел 3 Функции многих переменных</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>26</b>
Тема 3.1 Функции многих переменных и их непрерывность	1	2	6	9
Тема 3.2 Производные и дифференциалы функций многих переменных		1	6	7
Тема 3.3 Экстремумы функций многих переменных	1	1	8	10
<b>Зачёт</b>				<b>2</b>
<b>Всего</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>56</b>	<b>72</b>
<b>Раздел 4 Интегральное исчисление</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>87</b>	<b>94</b>
Тема 4.1 Неопределенный интеграл	1		9	10
Тема 4.2 Основные методы интегрирования		1	23	24
Тема 4.3 Интегрирование рациональных функций		1	24	25
Тема 4.4 Интегрирование тригонометрических функций			15	15
Тема 4.5 Определенный интеграл, геометрический смысл	1	1	4	6
Тема 4.6 Формула Ньютона-Лейбница, свойства определенного интеграла		1	4	5
Тема 4.7 Несобственные интегралы и их сходимость		1	8	9
<b>Раздел 5 Теория рядов</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>88</b>	<b>92</b>
Тема 5.1 Числовые ряды	1		17	18
Тема 5.2 Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов	1	2	17	20
Тема 5.3 Знакопеременные и знакопеременные ряды			17	17
Тема 5.4 Функциональные ряды			17	17
Тема 5.5 Сходимость степенных рядов			20	20
<b>Раздел 6 Дифференциальные уравнения</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>88</b>	<b>93</b>
Тема 6.1 Дифференциальные уравнения первого порядка	1	1	15	17
Тема 6.2 Дифференциальные уравнения высших порядков		1	24	25
Тема 6.3 Линейные неоднородные		1	24	25

дифференциальные уравнения				
Тема 6.4 Численные решения дифференциальных уравнений	1		24	25
Экзамен				9
<b>Всего</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>263</b>	<b>288</b>
<b>Итого</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>319</b>	<b>360</b>

### 3.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

#### РАЗДЕЛ 1 ВВЕДЕНИЕ В АНАЛИЗ

##### Тема 1.1 Множества, действительные числа

**Содержание темы:** Определение множества, подмножества. Объединение, пересечение множеств. Числовые множества. Числовые промежутки, окрестность точки.

##### Тема 1.2 Функция

**Содержание темы:** Понятие функции. Числовые функции. График функции. Способы задания функций. Основные характеристики функций. Обратная функция. Сложная функция.

##### Тема 1.3 Последовательности

**Содержание темы:** Числовая последовательность: ограниченная, возрастающая, убывающая. Предел числовой последовательности, сходимость. Теоремы о свойствах числовых последовательностей. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число  $e$ . Натуральные логарифмы.

##### Тема 1.4 Предел функции

**Содержание темы:** Определение предела функции по Коши и по Гейне. Определение предела слева и справа. Предел функции при  $x \rightarrow \infty$ . Бесконечно большая функция. Бесконечно малая функция, основные определения и теоремы. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией. Основные теоремы о пределах. Признаки существования пределов. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них.

##### Тема 1.5 Непрерывность функции

**Содержание темы:** Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции в интервале и на отрезке. Точки разрыва и их классификация. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

## **РАЗДЕЛ 2 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ**

### **Тема 2.1 Производная функции**

**Содержание темы:** Определение производной, ее механический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Таблица производных. Производные высших порядков. Производные высших порядков неявно заданной функции.

### **Тема 2.2 Дифференциал функции**

**Содержание темы:** Понятие дифференциала функции, его геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах. Таблица дифференциалов.

### **Тема 2.3 Исследование функций при помощи производных**

**Содержание темы:** Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях: Ролля, Коши, Лагранжа. Правило Лопиталю. Возрастание и убывание функций: необходимые и достаточные условия. Максимум и минимум функций: необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Выпуклость графика функции, точки перегиба (достаточное условие существования). Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение графика.

## **РАЗДЕЛ 3 ФУНКЦИИ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ**

### **Тема 3.1 Функции многих переменных и их непрерывность**

**Содержание темы:** Основные понятия. Предел и непрерывность.

### **Тема 3.2 Производные и дифференциалы функции многих переменных**

**Содержание темы:** Полный дифференциал функции. Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям. Понятие об эмпирических формулах. Понятие двойного интеграла. Функции нескольких переменных в приложениях.

### **Тема 3.3 Экстремумы функций многих переменных**

**Содержание темы:** Основные понятия. Экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Функции нескольких переменных в экономической теории.

## **РАЗДЕЛ 4 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ**

### **Тема 4.1 Неопределенный интеграл**

**Содержание темы:** Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.

### **Тема 4.2 Основные методы интегрирования**

**Содержание темы:** Метод непосредственного интегрирования. Метод интегрирования подстановкой (заменой переменной). Метод интегрирования по частям.

### **Тема 4.3 Интегрирование рациональных функций**

**Содержание темы:** Понятие о рациональных, дробно-рациональных функциях, основные теоремы. Интегрирование простейших рациональных дробей.

### **Тема 4.4 Интегрирование тригонометрических функций**

**Содержание темы:** Универсальная тригонометрическая подстановка. Интегралы типа  $\int \sin^m x \cdot \cos^n x dx$ . Использование тригонометрических преобразований.

### **Тема 4.5 Определенный интеграл, геометрический смысл**

**Содержание темы:** Определение определенного интеграла как предел интегральной суммы, теорема Коши. Геометрический и физический смысл определенного интеграла: площадь криволинейной трапеции, работа переменной силы.

**Тема 4.6 Формула Ньютона-Лейбница, свойства определенного интеграла**

**Содержание темы:** Формула Ньютона-Лейбница, свойства определенного интеграла.

### **Тема 4.7 Несобственные интегралы и их сходимость**

**Содержание темы:** Особые точки, несобственный интеграл. Абсолютная и условная сходимость несобственных интегралов. Признаки сходимости.

## **РАЗДЕЛ 5 ТЕОРИЯ РЯДОВ**

### **Тема 5.1 Числовые ряды**

**Содержание темы:** Числовые ряды: определение, частичные суммы, сходимость, расходимость. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда, гармонический ряд.

### **Тема 5.2 Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов**

**Содержание темы:** Признаки сравнения рядов: теорема о сравнении, предельный признак сравнения. Признак Даламбера. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши, обобщенный гармонический ряд.

### **Тема 5.3 Знакопеременные и знакопеременные ряды**

**Содержание темы:** Знакопеременные ряды, признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов.

### **Тема 5.4 Функциональные ряды**

**Содержание темы:** Основные понятия о функциональных рядах.

### **Тема 5.5 Сходимость степенных рядов**

**Содержание темы:** Теорема Абеля, следствие. Алгоритм нахождения интервала и радиуса сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.

## **РАЗДЕЛ 6 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ**

### **Тема 6.1 Дифференциальные уравнения первого порядка**

**Содержание темы:** Дифференциальные уравнения, основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка, теорема существования и единственности решения задачи Коши. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные. Линейные уравнения: метод И. Бернулли, метод Лагранжа (метод вариации произвольной постоянной), уравнения Я. Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах, интегрирующий множитель. Уравнения Лагранжа и Клеро.

### **Тема 6.2 Дифференциальные уравнения высших порядков**

**Содержание темы:** Дифференциальные уравнения высших порядков, основные понятия, определение частного и общего решения, теорема существования и единственности решения задачи Коши. Три типа уравнений, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные уравнения второго порядка: теорема о частных решениях, определитель Вронского, теоремы об определителе Вронского, фундаментальная система решений уравнений, теорема о структуре общего вида решения ЛОДУ второго порядка). Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами: нахождение характеристического уравнения, вид общего решения уравнения.

### **Тема 6.3 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения**

**Содержание темы:** Структура общего решения ЛНДУ второго порядка, теорема. Метод вариации произвольных постоянных, теорема о наложении

решений. Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида, метод неопределенных коэффициентов.

#### **Тема 6.4 Численные решения дифференциальных уравнений**

**Содержание темы:** Задача интерполирования и нахождения ее решений методами Ньютона, Лагранжа. Метод Эйлера для задачи Коши.

### **IV ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Общий объем самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу в течение семестра. Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения практических работ, внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

- самостоятельная работа при подготовке к практическим занятиям;
- самостоятельная работа по подготовке ответов на вопросы и выполнение заданий;
- самостоятельное изучение теоретического материала.

#### **4.1 Перечень вопросов для самостоятельной работы**

1. Обратная функция. Сложная функция.
2. Теоремы о свойствах числовых последовательностей. Натуральные логарифмы.
3. Определение предела функции по Гейне
4. Бесконечно большая функция.
5. Бесконечно малая функция, основные определения и теоремы. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.
6. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них.
7. Точки разрыва и их классификация. Основные теоремы о непрерывных функциях.
8. Производная сложной и обратной функций. Производные высших порядков неявно заданной функции.
9. Дифференциальные уравнения первого порядка, теорема существования и единственности решения задачи Коши.



10. Линейные уравнения: метод И. Бернулли.

11. Уравнения в полных дифференциалах, интегрирующий множитель. Уравнения Лагранжа и Клеро.

12. Дифференциальные уравнения высших порядков, теорема существования и единственности решения задачи Коши.

13. Теоремы об определителе Вронского, фундаментальная система решений уравнений, теорема о структуре общего вида решения ЛОДУ второго порядка).

14. Структура общего решения ЛНДУ второго порядка, теорема. теорема о наложении решений.

15. Признаки сравнения рядов: предельный признак сравнения. Интегральный признак Коши, обобщенный гармонический ряд.

#### 4.2. Задания для контрольной работы №1.

Задание № 1 Вычислить пределы:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 9x}{x^2 - 3x}$ ;  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + x - 1}{x^3 - 1}$

Задание № 2 Найти производные функций:

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

Задание № 3 Решить задачу: Найти уравнение касательной, проведенной к графику функции  $y = x^2 + 1$  в точке  $x_0 = 2$ .

Задание № 4 Исследовать функцию с помощью производных и построить график:

$$y = x^3 + 3x - 2$$

Задание № 5 Найти точки экстремума функции нескольких переменных:

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

#### 4.3. Задания для контрольной работы №2.

Задание № 1. Найти точки экстремума функции нескольких переменных:

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

Задание № 2. Найти интегралы:

$$1. \int (x^2 + 2x)dx \quad 2. \int_{\pi/8}^{\pi/6} \frac{dx}{\cos^2 2x}$$

Задание № 3. Исследовать несобственный интеграл на сходимость

1	$\int_0^1 \frac{x^3 dx}{\sqrt[4]{1-x^4}}$	2	$\int_0^{+\infty} \frac{\operatorname{arctg} x}{1+x^2} dx$
---	---	---	--

Задание № 4. Вычислить сумму ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{14}{49n^2 - 28n - 45}$

Задание № 5. Исследовать ряды на сходимость

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos^2(n\pi/2)}{n(n+1)(n+2)} \quad 2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1}(n^3+1)}{(n+1)!}$$

Задание № 6. Решить дифференциальное уравнение:

$$x^2 y' + y^2 = 0, \quad \text{если при } x = -1; y = 1.$$

## СПИСОК ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

Математика для экономистов (математический анализ и линейная алгебра).

Задачник (для бакалавров). Учебное пособие [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.И. Макаров, М.В. Мищенко. – Электрон.текстовые данные. — Москва : КноРус, 2018. — 358 с. — ISBN 978-5-406-06423-8. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/930056>— ЭБС BOOK.ru, по паролю

Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс]: задачник / Г.Н. Берман. – Электрон.текстовые данные. — Москва : Эколит, 2015. — 432 с. — ISBN 978-5-4365-0169-7. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/918448>— ЭБС BOOK.ru, по паролю

Дополнительная литература:

Математика (для бакалавров). Учебник [Электронный ресурс]: учебник / И.Ю. Седых, С.Я. Криволапов, А.Ю. Шевелев. – Электрон.текстовые данные. — Москва : КноРус, 2019. — 719 с. — ISBN 978-5-406-05914-2. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/929527>— ЭБС BOOK.ru, по паролю

Математика для экономистов и менеджеров (для бакалавров). Учебник [Электронный ресурс]: учебник / Н.Ш. Кремер. – Электрон.текстовые данные. — Москва : КноРус, 2019. — 480 с. — ISBN 978-5-406-03461-3. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/931154>— ЭБС BOOK.ru, по паролю

Математика для экономистов и менеджеров [Электронный ресурс] : учебник / Н.Ш. Кремер под общ.ред. и др. – Электрон. текстовые данные. — Москва : КноРус, 2017. — 480 с. — Для бакалавров. — ISBN 978-5-406-03461-3. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/926385>— ЭБС BOOK.ru, по паролю

Математика для экономистов и менеджеров. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман. – Электрон.текстовые данные. — Москва : КноРус, 2017. — 480 с. — Для бакалавров. — ISBN 978-5-406-03462-0. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/927668>— ЭБС BOOK.ru, по паролю

Математика для экономистов [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.И. Макаров. – Электрон.текстовые данные. — Москва : КноРус, 2016. — 264 с. — ISBN 978-5-406-05090-3. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/918834>— ЭБС BOOK.ru, по паролю

Математика для экономистов [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.И. Макаров. – Электрон.текстовые данные. — Москва : КноРус, 2015. — 264 с. — ISBN 978-5-406-04283-0. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/918784>— ЭБС BOOK.ru, по паролю

Математика для экономистов. Задачник [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Макаров под ред., М.В. Мищенко под ред. – Электрон.текстовые данные. — Москва : КноРус, 2016. — 358 с. — ISBN 978-5-406-04700-2. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/918106>— ЭБС BOOK.ru, по паролю

Математика и информатика [Электронный ресурс]: учебное пособие / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев, В.Б. Уткин. – Электрон.текстовые данные. — Москва : КноРус, 2017. — 361 с. — Бакалавриат. — ISBN 978-5-406-00864-5. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/922019>— ЭБС BOOK.ru, по паролю

## **VI ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>.
2. Университетская библиотека: <http://www.iprbookshop.ru>
3. <https://www.lektorium.tv/> – Интернет-библиотека видеолекций от ведущих лекторов ВУЗов России
4. <http://www.teachvideo.ru/catalog/> – Обучающие видеокурсы

## **VII ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

Программное обеспечение: Лицензионное: операционная система Windows; офисные программы MicrosoftOffice; электронная библиотечная система; справочно-правовая система КонсультантПлюс Использование не в коммерческих целях: программа для тестирования MyTest.

## **VIII ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ДИСЦИПЛИНЫ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (183025, Российская Федерация, Северо-Западный федеральный округ, Мурманская область, г. Мурманск, ул. Полярной Правды, д.8, 3 этаж, ауд. 309). Комплект учебной мебели на 68 человек; оснащена электронным УМК по дисциплинам, электронные учебники по дисциплинам в ЭБС, слайд-лекции, демонстрационный экран, мультимедийный видеопроектор, автоматизированное рабочее место преподавателя с программным обеспечением, доступ к сети Internet. Программное обеспечение: Лицензионное: операционная система Windows; офисные программы MicrosoftOffice; электронная библиотечная система.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (183025, Российская Федерация, Северо-Западный федеральный округ, Мурманская область, г. Мурманск, ул. Полярной Правды, д.8, 1 этаж, ауд. 105). Комплект

учебной мебели на 28 человек; оснащена электронным УМК по дисциплинам, электронные учебники по дисциплинам в ЭБС, слайд-лекции, мультимедийный видеопроектор, интерактивная доска, автоматизированное рабочее место преподавателя с программным обеспечением, доступ к сети Internet. Программное обеспечение: Лицензионное: операционная система Windows; офисные программы MicrosoftOffice; электронная библиотечная система.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (183025, Российская Федерация, Северо-Западный федеральный округ, Мурманская область, г. Мурманск, ул. Полярной Правды, д.8, 4 этаж, ауд. 404) Комплект учебной мебели на 39 человек; оснащена электронным УМК по дисциплинам, электронные учебники по дисциплинам в ЭБС, слайд-лекции, переносной мультимедийный видеопроектор, переносной демонстрационный экран, автоматизированное рабочее место преподавателя с программным обеспечением, доступ к сети Internet. Программное обеспечение: Лицензионное: операционная система Windows; офисные программы MicrosoftOffice; электронная библиотечная система.

Учебная аудитория для проведения индивидуальных консультаций по направлениям (183025, Российская Федерация, Северо-Западный федеральный округ, Мурманская область, г. Мурманск, ул. Полярной Правды, д.8, 3 этаж, ауд. 301). Комплект учебной мебели на 4 человека; оснащенные лицензионным программным обеспечением, с выходом в локальную сеть ЧОУ ВО «МАЭУ», глобальную сеть Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ЧОУ ВО «МАЭУ». Программное обеспечение: Лицензионное: операционная система Windows; офисные программы MicrosoftOffice; электронная библиотечная система.

Учебная аудитория для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (183025, Российская Федерация, Северо-Западный федеральный округ, Мурманская область, г. Мурманск, ул. Полярной Правды, д.8, 3 этаж, ауд. 309). Комплект учебной мебели на 68 человек; оснащена электронным УМК по дисциплинам, электронные учебники по дисциплинам в ЭБС, слайд-лекции, демонстрационный экран, мультимедийный видеопроектор, автоматизированное рабочее место преподавателя с программным обеспечением, доступ к сети Internet. Программное обеспечение: Лицензионное: операционная система Windows; офисные программы MicrosoftOffice; электронная библиотечная система.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации (183025, Российская Федерация, Северо-Западный федеральный округ, Мурманская область, г. Мурманск, ул. Полярной Правды, д.8, 3 этаж, ауд. 305). Автоматизированные рабочие места для обучающихся (20 мест), оснащенные лицензионным программным обеспечением, с выходом в локальную сеть ЧОУ ВО «МАЭУ», глобальную сеть Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ЧОУ ВО «МАЭУ». Программное обеспечение: электронный УМК; слайд-лекции, демонстрационный экран, мультимедийный видеопроектор, автоматизированное рабочее место преподавателя с программным обеспечением, доступ к сети Internet. Программное обеспечение: Лицензионное: операционная система Windows; офисные программы MicrosoftOffice; Использование не в коммерческих целях: программа для тестирования MyTest.

Учебная аудитория для выполнения курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации (183025, Российская Федерация, Северо-Западный федеральный округ, Мурманская область, г. Мурманск, ул. Полярной Правды, д.8, 2 этаж, ауд. 211). Комплект учебной мебели на 16 человек; оснащена электронным УМК по дисциплинам, электронные учебные пособия по дисциплинам в ЭБС, слайд-лекции, лингафонное оборудование, переносной мультимедийный видеопроектор, переносной демонстрационный экран, автоматизированное рабочее место преподавателя с программным обеспечением, доступ к сети Internet. Программное обеспечение: Лицензионное: операционная система Windows; офисные программы MicrosoftOffice; электронно-библиотечная система, Использование не в коммерческих целях: программа для тестирования MyTest.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации (183025, Российская Федерация, Северо-Западный федеральный округ, Мурманская область, г. Мурманск, ул. Полярной Правды, д.8, 2 этаж, ауд. 212). Комплект учебной мебели на 29 человек; оснащена электронным УМК по дисциплинам, электронные учебники по дисциплинам в ЭБС, слайд-лекции, переносной мультимедийный видеопроектор, переносной демонстрационный экран, автоматизированное рабочее место преподавателя с программным обеспечением, доступ к сети Internet. Программное обеспечение: Лицензионное: операционная

система Windows; офисные программы MicrosoftOffice; электронная библиотечная система. Использование не в коммерческих целях: программа для тестирования MyTest.

Помещение для самостоятельной работы (183025, Российская Федерация, Северо-Западный федеральный округ, Мурманская область, г. Мурманск, ул. Полярной Правды, д.8, 2 этаж, ауд. 203). Автоматизированные рабочие места для обучающихся (18 мест), оснащенные лицензионным программным обеспечением, с выходом в локальную сеть ЧОУ ВО «МАЭУ», глобальную сеть Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ЧОУ ВО «МАЭУ». Программное обеспечение: Лицензионное: операционная система Windows; офисные программы MicrosoftOffice; Использование не в коммерческих целях: программа для тестирования MyTest.

## **IX МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ\***

### **9.1 План практических занятий**

**Форма обучения: очная**

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Наименование практических работ
<b>Раздел 1 Введение в анализ</b>		
1	Тема 1.1 Множества, действительные числа	находить пересечения, объединения множеств, числовые множества.
2	Тема 1.2 Функция	способы задания функции, определение монотонности.
3	Тема 1.3 Последовательности	нахождение пределов числовых последовательностей.
4	Тема 1.4 Предел функции	нахождение предела функции в точке по определению, вычисление пределов при помощи основных свойств и первого и второго замечательного предела.
5	Тема 1.5 Непрерывность функции	исследование функций на непрерывность.
<b>Раздел 2 Дифференциальное исчисление</b>		
6	Тема 2.1 Производная функции	нахождение производной функции, нахождения уравнения касательной и нормали к кривой
7	Тема 2.2 Дифференциал функции	нахождение дифференциала функции
8	Тема 2.3 Исследование функции при помощи производных	Вычисление пределов с помощью правила Лопиталья, раскрытие различного вида неопределенностей, исследование функции на возрастание и убывание, выпуклость и вогнутость, нахождение максимума и минимума, точек перегиба, асимптот графика функции.
<b>Раздел 3 Функции многих переменных</b>		
9	Тема 3.1 Функции многих переменных и их непрерывность	Предел функций нескольких переменных. Двойные интегралы
10	Тема 3.2 Производные и дифференциалы функций многих переменных	Нахождение частных производных. Нахождение полного дифференциала функции. Применение дифференциала функции нескольких переменных с приближительным вычислением

11	Тема 3.3 Экстремумы функций многих переменных	Нахождение экстремума функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции. Нахождение условного экстремума. Метод множителей Лагранжа
<b>Раздел 4 Интегральное исчисление</b>		
12	Тема 4.1 Неопределенный интеграл	нахождение неопределенного интеграла.
13	Тема 4.2 Основные методы интегрирования	нахождение интегралов с помощью методов интегрирования: непосредственное, по частям подстановкой.
14	Тема 4.3 Интегрирование рациональных функций	нахождение интеграла от рациональных функций.
15	Тема 4.4 Интегрирование тригонометрических функций	нахождение интеграла от тригонометрических функций.
16	Тема 4.5 Определенный интеграл, геометрический смысл	нахождение площади криволинейной трапеции.
17	Тема 4.6 Формула Ньютона-Лейбница, свойства определенного интеграла	нахождение площади криволинейной трапеции.
18	Тема 4.7 Несобственные интегралы и их сходимость	исследование несобственных интегралов на сходимость
<b>Раздел 5 Теория рядов</b>		
19	Тема 5.1 Числовые ряды	определение сходимости и расходимости ряда по определению и с помощью необходимого признака сходимости числового ряда.
20	Тема 5.2 Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов	определение сходимости и расходимости ряда
21	Тема 5.3 Знакопеременные и знакопеременные ряды	определение сходимости и расходимости ряда
22	Тема 5.4 Функциональные ряды	определение сходимости и расходимости ряда исходя из определения области сходимости.
23	Тема 5.5 Сходимость степенных рядов	определение интервала сходимости ряда.
<b>Раздел 6 Дифференциальные уравнения</b>		
24	Тема 6.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка	нахождение решений дифференциальных уравнений различными методами в зависимости от типа уравнения.
25	Тема 6.2 Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков	нахождение решений дифференциальных уравнений высшего порядка.
26	Тема 6.3 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения	нахождение решений ЛНДУ второго порядка, интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
27	Тема 6.4 Численные решения дифференциальных уравнений	нахождение численных решений для ДУ

### Форма обучения: заочная

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Наименование практических работ
<b>Раздел 1 Введение в анализ</b>		
1	Тема 1.1 Множества, действительные числа	находить пересечения, объединения множеств, числовые множества.
2	Тема 1.2 Функция	способы задания функции, определение монотонности.
3	Тема 1.3 Последовательности	нахождение пределов числовых последовательностей.
4	Тема 1.4 Предел функции	нахождение предела функции в точке по определению,



		вычисление пределов при помощи основных свойств и первого и второго замечательного предела.
<b>Раздел 2 Дифференциальное исчисление</b>		
5	Тема 2.1 Производная функции	нахождение производной функции, нахождения уравнения касательной и нормали к кривой
6	Тема 2.3 Исследование функции при помощи производных	Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя, раскрытие различного вида неопределенностей, исследование функции на возрастание и убывание, выпуклость и вогнутость, нахождение максимума и минимума, точек перегиба, асимптот графика функции.
<b>Раздел 3 Функции многих переменных</b>		
7	Тема 3.1 Функции многих переменных и их непрерывность	Предел функций нескольких переменных. Двойные интегралы
8	Тема 3.2 Производные и дифференциалы функций многих переменных	Нахождение частных производных. Нахождение полного дифференциала функции. Применение дифференциала функции нескольких переменных с приближительным вычислением
9	Тема 3.3 Экстремумы функций многих переменных	Нахождение экстремума функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции. Нахождение условного экстремума. Метод множителей Лагранжа
<b>Раздел 4 Интегральное исчисление</b>		
10	Тема 4.2 Основные методы интегрирования	нахождение интегралов с помощью методов интегрирования: непосредственное, по частям подстановкой.
11	Тема 4.3 Интегрирование рациональных функций	нахождение интеграла от рациональных функций.
12	Тема 4.5 Определенный интеграл, геометрический смысл	нахождение площади криволинейной трапеции.
13	Тема 4.6 Формула Ньютона-Лейбница, свойства определенного интеграла	нахождение площади криволинейной трапеции.
14	Тема 4.7 Несобственные интегралы и их сходимость	исследование несобственных интегралов на сходимость
<b>Раздел 5 Теория рядов</b>		
16	Тема 5.2 Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов	определение сходимости и расходимости ряда
<b>Раздел 6 Дифференциальные уравнения</b>		
17	Тема 6.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка	нахождение решений дифференциальных уравнений различными методами в зависимости от типа уравнения.
18	Тема 6.2 Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков	нахождение решений дифференциальных уравнений высшего порядка.
19	Тема 6.3 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения	нахождение решений ЛНДУ второго порядка, интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

### 9.3 План занятий в интерактивной форме

**СРОК ОБУЧЕНИЯ:** 4 года

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ:** очная

Наименование тем (разделов) дисциплины (модуля)	Форма реализации интерактивной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем		Самостоятельная работа	Всего час.
		Лекции	Практические занятия		

<b>Раздел 4 Интегральное исчисление</b>			<b>18</b>		<b>18</b>
Тема 4.1 Неопределенный интеграл	Проблемное обучение		6		6
Тема 4.2 Основные методы интегрирования	Проблемное обучение		8		8
Тема 4.6 Формула Ньютона-Лейбница, свойства определенного интеграла	Проблемное обучение		4		4
<b>Всего</b>			<b>18</b>		<b>18</b>
<b>Раздел 5 Теория рядов</b>			<b>6</b>		<b>6</b>
Тема 5.1 Числовые ряды	Проблемное обучение		1		1
Тема 5.2 Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов	Проблемное обучение		2		2
Тема 5.3 Знакопеременные и знакопеременные ряды	Проблемное обучение		2		2
Тема 5.4 Функциональные ряды	Проблемное обучение		1		1
<b>Раздел 6 Дифференциальные уравнения</b>			<b>12</b>		<b>12</b>
Тема 6.1 Дифференциальные уравнения первого порядка	Проблемное обучение		4		4
Тема 6.2 Дифференциальные уравнения высших порядков	Проблемное обучение		4		4
Тема 6.3 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения	Проблемное обучение		4		4
<b>Всего</b>			<b>18</b>		<b>18</b>
<b>Итого</b>			<b>36</b>		<b>36</b>

**СРОК ОБУЧЕНИЯ:** 4 года 6 месяцев

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ:** заочная

Наименование тем (разделов) дисциплины (модуля)	Форма реализации интерактивной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем		Самостоятельная работа	Всего час.
		Лекции	Практические занятия		
<b>Раздел 1 Введение в анализ</b>			<b>2</b>		<b>2</b>
Тема 1.1 Множества, действительные числа	Проблемное обучение		0,5		0,5
Тема 1.2 Функция	Проблемное обучение		0,5		0,5
Тема 1.3 Последовательности	Проблемное обучение		0,5		0,5
Тема 1.4 Предел функции	Проблемное обучение		0,5		0,5
<b>Всего</b>			<b>2</b>		<b>2</b>
<b>Раздел 4 Интегральное исчисление</b>			<b>4</b>		<b>4</b>
Тема 4.2 Основные методы интегрирования	Проблемное обучение		1		1
Тема 4.3 Интегрирование	Проблемное		1		1

рациональных функций	обучение				
Тема 4.5 Определенный интеграл, геометрический смысл	Проблемное обучение		1		1
Тема 4.6 Формула Ньютона-Лейбница, свойства определенного интеграла	Проблемное обучение		1		1
<b>Всего</b>			<b>4</b>		<b>4</b>
<b>Итого</b>			<b>6</b>		<b>6</b>

#### 9.4 Описание показателей и критерии оценивания компетенций по текущему контролю

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование темы	Виды текущего контроля успеваемости	Средства оценки по теме	Критерии оценки в зависимости от уровня освоения компетенции
ОПК-3	способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Разделы 1-6	Лекции, практические занятия	Работа у доски, практическая работа	Пороговый Базовый Продвинутый
ПК-8	способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии	Разделы 1-6	Лекции, практические занятия	Работа у доски, практическая работа	Пороговый Базовый Продвинутый

## 9.5 Типовые задания для текущего контроля

1. Для очной формы обучения предусмотрены ряд самостоятельных работ, диктантов и контрольных работ

### Контрольная работа № 1

Вариант

8

В-3

1. Решить по определению

а)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^6 + 2n + 1}{n^7 + 2n^2 - 3}$       б)  $\lim_{n \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{n+1}}{\sqrt{n-2}}$

в) вычислить  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 + 3n - 1}{4n - n^3 + 2n^2}$

$\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt{n^3 + 2} - \sqrt{n^3 + n}$

$\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{2n+1}{2n+3} \right)^{2n}$

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[5]{2n^2+1} \cdot \sqrt[4]{n^3+1}}{\sqrt[7]{n^4+1} \cdot \sqrt[3]{n^2+1}}$

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

2.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1-x)^2 - (1+x)^2}{x^2 + x^5}$ .

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

4.  $\lim_{x \rightarrow 0} (1+2x)^{\frac{1}{x}}$ .

5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x + \sin^2 x}{\operatorname{tg}^2 x + \ln(1+7x)}$ .

6.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1 - \ln x}{e^x - e}$ .

### Семестровая работа № 1

В-3. 1. Найти производные следующих функций:

1)  $y = \frac{(x+3)\sqrt{2x-1}}{2x+7}$ .

2)  $y = e^{ax} \left[ \frac{1}{2a} + \frac{a \cos 2bx + 2b \sin 2bx}{2(a^2 + 4b^2)} \right]$ .

3)  $y = \ln \frac{\sqrt{5} + \operatorname{tg}(x/2)}{\sqrt{5} - \operatorname{tg}(x/2)}$ .

4)  $y = 8 \sin(\operatorname{ctg} 3) + \frac{1 \sin^2 5x}{5 \cos 10x}$ .

5)  $y = (x + 2\sqrt{x} + 2) \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x+2}} - \sqrt{x}$ .

6)  $y = \frac{\operatorname{ch} x}{\sqrt{\operatorname{sh} 2x}}$ .

7)  $y = (\sin \sqrt{x})^{e^{1/x}}$ .

8)  $y = 5x - \ln(1 + \sqrt{1 - e^{10x}}) - e^{-5x} \arcsin(e^{5x})$ .

9)  $y = \arcsin \frac{1}{2x+3} + 2\sqrt{x^2 + 3x + 2}$ ,  $2x+3 > 0$ .

10)  $y = \frac{3^x (\ln 3 \cdot \sin 2x - 2 \cos 2x)}{\ln^2 3 + 4}$ .

3. Найти  $y^{(n)}$  для функции:  $y = \frac{1+x}{1-x}$ .

4. Найти производную указанного порядка  $y = e^{-2x} \cdot \sin(2+3x)$ ,  $y^{(n)} = ?$

## Контрольная работа № 2

5. Найти экстремумы функций многих переменных и исследовать их характер

а)  $u(x, y, z) = 3x^2 - xy + xz + 2y^2 + z^2 + 3x - 2y + 4z$

б)  $z(x, y) = x^3 - x^2 + xy + 2y^2 - 3x + y + 5$

в)\*  $u(x, y, z) = x^3 + 2x^2 + xy + y^2 + yz + z^2 - 2x - 2y + z$

## Контрольная работа № 4

### Вариант 2

1. Посчитать сумму рядов

а)  $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{3^k + 4^k}{5^k}$ ;      б)  $\sum_{k=5}^{\infty} \frac{1}{k^2 - 5k + 6}$

2. Исследовать сходимость рядов

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n^3 + 3n^2 + 5}{n^3 + 5n^2 + 2n} \right)^{n^2}$ ;      б)  $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{n-2}{n\sqrt{n^2+1}}$

в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(5n+1)\sqrt[3]{n^3-2n^2+1}}{(4n+6)\sqrt[5]{5n^7+2n^3-n-1}\sqrt[3]{n^7+n^4+1}}$

г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{6^n(n^2+1)}{n!}$ ;      д)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos^2(2n)}{n\sqrt{n+3}}$

3. Исследовать сходимость (абсолютную и условную)

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n+1}}$ ;      б)  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{\cos(6n)}{2n-1}$

## Контрольная работа № 3

16 вариант

16.0.1.  $\int \left( \frac{x^2}{4} - \frac{1}{3} + \frac{1}{x^2} - \sqrt{x} + \frac{6}{\sqrt{x}} \right) dx$

16.0.2.  $\int \frac{dx}{\sin^2(2x+3)}$

16.0.3.  $\int \frac{dx}{x \cdot \sqrt{\ln x}}$

16.1.  $\int x^3 \sqrt[3]{3-2x^4} dx$

16.2.  $\int \frac{2^{4(5x)-4}}{\cos^2(5x)} dx$

16.3.  $\int \sqrt{\frac{\arcsin^5(x)}{1-x^2}} dx$

16.4.  $\int \frac{\sqrt{\ln(x)}}{x} dx$

16.5.  $\int \frac{2 \cdot 3^{x+2}}{\sqrt{9^x+16}} dx$

16.15.  $\int \frac{1}{\cos^4 \frac{x}{2}} dx$

16.16.  $\int \cos(5x) \cos(2x) dx$

16.6.  $\int \frac{1}{\sqrt{x^2-2x-4}} dx$

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

16.8.  $\int \frac{1}{(x-3)\sqrt{x^2-6x+2}} dx$

16.9.  $\int \frac{2x^5-8x^3+3}{x^2-2x} dx$

16.10.  $\int \sqrt{\frac{1-x}{x-2}} dx$

16.11.  $\int \cos^{\frac{7x}{4}} \sin^{\frac{7x}{4}} dx$

16.12.  $\int \sin^4 \frac{5x}{3} dx$

16.13.  $\int \frac{1+\sin(x)}{1+\cos(x)+\sin(x)} dx$

16.14.  $\int (7x-10) \sin(4x) dx$

16.17.  $\int_0^{\sin(1)} \frac{\arcsin^2(x)+1}{\sqrt{1-x^2}} dx$

16.18. Вычислить несобственный интеграл  $\int_1^{+\infty} \frac{x+1}{x^4} dx$  (или установить его расходимость).

16.19. Вычислить площадь фигуры ограниченной линиями  $y = 2 - x^2$  и  $y = |x + 2|$ .

16.20. Вычислить объем тела, полученного вращением вокруг оси OX фигуры, ограниченной линиями  $y = \sqrt{x+1}$ ,  $x = 0$  и  $x = 2$ .

## Контрольная работа № 5

	$B-12$ <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>(1+y^2) + xy \cdot y' = 0</math></li> <li>2. <math>2y' \sin x + y \cos x = y^3 \sin^2 x</math></li> <li>3. <math>y''(x+5)^5 = 1</math></li> <li>4. <math>2y''' - 3y'' + y' = 0</math></li> <li>5. <math>y^{IV} + 2y''' + y'' = e^{4x}</math></li> </ol>
--	--

Для заочной формы обучения предусмотрена домашняя контрольная работа

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 1– Результаты освоения компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Дисциплины, практики, при изучении которых формируется данная компетенция*	Этапы формирования компетенции в рамках данной дисциплины (наименование тем)
ОПК-3	способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Линейная алгебра Теория вероятностей и математическая статистика Методы оптимальных решений Финансовые рынки и институты Экономика труда Методы и модели в экономике Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности Лабораторный практикум по бухгалтерскому учету	Разделы 1-6

\* Указываются дисциплины (модули), практики, читаемые в предыдущих семестрах (см. учебный план)

		Инвестиции Бюджетная система РФ Контроль и ревизия Анализ бухгалтерской финансовой отчетности Деньги, кредит, банки Производственная практика 2 итоговая аттестация	
ПК-8	способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии	Линейная алгебра Микроэкономика Эконометрика Бухгалтерский учет и анализ Макроэкономическое планирование и прогнозирование Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности Контроль и ревизия Учебная практика 1 итоговая аттестация	Разделы 1-6
<i>ПК-1</i>	Способность собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	Линейная алгебра Эконометрика Бухгалтерский учет и анализ Макроэкономическое планирование и прогнозирование Оценка стоимости бизнеса Контроль и ревизия Учебная (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно- исследовательской деятельности) Производственная (технологическая практика, научно-исследовательская работа) итоговая аттестация	

## 2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 2 – шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)	Уровень освоения компетенции и	Показатели оценивания компетенции (перечень необходимых заданий)		Критерии оценивания компетенции и
			Теоретические вопросы (№ или от ... до)	Практические задания (№ или от ... до)	Зачет, экзамен
ОПК-3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Знать фундаментальные основы математического анализа и теории дифференциальных уравнений	Пороговый уровень	1-3, 5, 8, 11, 16, 18, 23, 29, 34-36, 39, 43, 46-47	-	Пороговый уровень «3» - От 63 до 75 б.
		Базовый уровень	1-6, 8-9, 11, 13-14, 16-19, 21, 23-32, 34-36, 38-43, 46-52		
		Продвинутой уровень	1-52		
ПК-8 способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии	Уметь самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по экономическим наукам, расширять свои математические познания; решать типовые задачи по основным разделам курса	Пороговый уровень	1 – 52		Базовый уровень «4» - От 76 до 87 б.  Продвинутой уровень «5» - От 88 до 100 б.
		Базовый уровень			
		Продвинутой уровень			
	Владеть первичными навыками и основными методами решения математических	Пороговый уровень	1 – 52		
	Базовый уровень				



	задач	Продвинуты й уровень			
ПК-1	Способность собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально- экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	Пороговый уровень  Базовый уровень  Продвинуты й уровень	1 – 52		Пороговый уровень «3» - От 63 до 75 б.  Базовый уровень «4» - От 76 до 87 б.  Продвинутый уровень «5» - От 88 до 100 б

### **3 Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации (см. показатели оценивания компетенции, таблица 2)**

– Перечень теоретических вопросов по уровням и по результату освоения дисциплины (модуля) «Знать»:

#### **Перечень вопросов к промежуточной аттестации (зачёт)**

1. Определение множества, подмножества. Объединение, пересечение множеств. Числовые множества. Числовые промежутки, окрестность точки.
2. Понятие функции. Числовые функции. График функции. Способы задания функций.
3. Основные характеристики функций. Обратная функция. Сложная функция.
4. Числовая последовательность: ограниченная, возрастающая, убывающая.
5. Предел числовой последовательности, сходимость. Теоремы о свойствах числовых последовательностей.
6. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число  $e$ . Натуральные логарифмы.
7. Определение предела функции по Коши и по Гейне. Определение предела слева и справа.
8. Предел функции при  $x \rightarrow \infty$ . Бесконечно большая функция.
9. Бесконечно малая функция, основные определения и теоремы.

10. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией. Основные теоремы о пределах.
11. Признаки существования пределов. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.
12. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них.
13. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции в интервале и на отрезке.
14. Точки разрыва и их классификация. Основные теоремы о непрерывных функциях.
15. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
16. Определение производной, ее механический и геометрический смысл.
17. Уравнение касательной и нормали к кривой.
18. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Производная суммы, разности, произведения и частного функций.
19. Производная сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Таблица производных.
20. Производные высших порядков. Производные высших порядков неявно заданной функции.
21. Понятие дифференциала функции, его геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах. Таблица дифференциалов.
22. Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях: Ролля, Коши, Лагранжа.
23. Правило Лопиталя.
24. Возрастание и убывание функций: необходимые и достаточные условия.
25. Максимум и минимум функций: необходимые и достаточные условия экстремума.
26. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
27. Выпуклость графика функции, точки перегиба (достаточное условие существования).
28. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение графика.
29. Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.

30. Метод непосредственного интегрирования. Метод интегрирования подстановкой (заменой переменной). Метод интегрирования по частям.
31. Понятие о рациональных, дробно-рациональных функциях, основные теоремы. Интегрирование простейших рациональных дробей.
32. Универсальная тригонометрическая подстановка. Интегралы типа  $\int \sin^m x \cdot \cos^n x dx$ .
33. Определение определенного интеграла как предел интегральной суммы, теорема Коши. Геометрический и физический смысл определенного интеграла: площадь криволинейной трапеции, работа переменной силы.
34. Формула Ньютона-Лейбница, свойства определенного интеграла.
35. Дифференциальные уравнения, основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка, теорема существования и единственности решения задачи Коши.
36. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные. Линейные уравнения: метод И. Бернулли, метод Лагранжа (метод вариации произвольной постоянной), уравнения Я. Бернулли.
37. Уравнения в полных дифференциалах, интегрирующий множитель. Уравнения Лагранжа и Клеро.
38. Дифференциальные уравнения высших порядков, основные понятия, определение частного и общего решения, теорема существования и единственности решения задачи Коши.
39. Три типа уравнений, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.
40. Линейные однородные уравнения второго порядка: теорема о частных решениях, определитель Вронского, теоремы об определителе Вронского, фундаментальная система решений уравнений, теорема о структуре общего вида решения ЛОДУ второго порядка).
41. Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами: нахождение характеристического уравнения, вид общего решения уравнения.
42. Структура общего решения ЛНДУ второго порядка, теорема. Метод вариации произвольных постоянных, теорема о наложении решений.
43. Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида, метод неопределенных коэффициентов.

44. Системы ДУ: нормальные, задача Коши, теорема. Интегрирование нормальных систем.
45. Системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами.
46. Числовые ряды: определение, частичные суммы, сходимость, расходимость. Ряд геометрической прогрессии.
47. Необходимый признак сходимости числового ряда, гармонический ряд.
48. Признаки сравнения рядов: теорема о сравнении, предельный признак сравнения. Признак Даламбера.
49. Радиальный признак Коши. Интегральный признак Коши, обобщенный гармонический ряд.
50. Знакопередающиеся ряды, признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов.
51. Основные понятия о функциональных рядах.
52. Теорема Абеля, следствие. Алгоритм нахождения интервала и радиуса сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.

– Перечень практических заданий по уровням и по результату освоения дисциплины (модуля) «Уметь»:

### **Практические занятия**

Тема 1.1 Множества, действительные числа

Нахождение пересечения, объединения множеств, числовые множества.

Тема 1.2 Функция

Способы задания функции, определение монотонности.

Тема 1.3 Последовательности

Нахождение пределов числовых последовательностей.

Тема 1.4 Предел функции

Нахождение предела функции в точке по определению, вычисление пределов при помощи основных свойств и первого и второго замечательного предела.

Тема 1.5 Непрерывность функции

Исследование функций на непрерывность.

Тема 2.1 Производная функции

Нахождение производной функции, нахождения уравнения касательной и нормали к кривой

Тема 2.2 Дифференциал функции

Нахождение дифференциала функции

Тема 2.3 Исследование функции при помощи производных

Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя, раскрытие различного вида неопределенностей, исследование функции на возрастание и убывание, выпуклость и вогнутость, нахождение максимума и минимума, точек перегиба, асимптот графика функции.

Тема 3.1 Функции многих переменных и их непрерывность

Предел функций нескольких переменных. Двойные интегралы

Тема 3.2 Производные и дифференциалы функций многих переменных

Нахождение частных производных. Нахождение полного дифференциала функции. Применение дифференциала функции нескольких переменных с приближительным вычислением

Тема 3.3 Экстремумы функций многих переменных

Нахождение экстремума функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции. Нахождение условного экстремума. Метод множителей Лагранжа

Тема 4.1 Неопределенный интеграл

Нахождение неопределенного интеграла.

Тема 4.2 Основные методы интегрирования

Нахождение интегралов с помощью методов интегрирования: непосредственное, по частям подстановкой.

Тема 4.3 Интегрирование рациональных функций

Нахождение интеграла от рациональных функций.

Тема 4.4 Интегрирование тригонометрических функций

Нахождение интеграла от тригонометрических функций.

Тема 4.5 Определенный интеграл, геометрический смысл

Нахождение площади криволинейной трапеции.

Тема 4.6 Формула Ньютона-Лейбница, свойства определенного интеграла

Нахождение площади криволинейной трапеции.

Тема 4.7 Несобственные интегралы и их сходимость исследование несобственных интегралов на сходимость

Тема 5.1 Числовые ряды

Определение сходимости и расходимости ряда по определению и с помощью необходимого признака сходимости числового ряда.

Тема 5.2 Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов

Определение сходимости и расходимости ряда

Тема 5.3 Знакопеременные и знакопеременные ряды

Определение сходимости и расходимости ряда

Тема 5.4 Функциональные ряды

Определение сходимости и расходимости ряда исходя из определения области сходимости.

Тема 5.5 Сходимость степенных рядов

Определение интервала сходимости ряда.

Тема 6.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка

Нахождение решений дифференциальных уравнений различными методами в зависимости от типа уравнения.

Тема 6.2 Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков

Нахождение решений дифференциальных уравнений высшего порядка.

Тема 6.3 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения

Нахождение решений ЛНДУ второго порядка, интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

Тема 6.4 Численные решения дифференциальных уравнений

Нахождение численных решений для ДУ

#### **4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания уровней освоения компетенций у обучающихся в процессе обучения**

В качестве условных уровней сформированности компетентности обучающихся по программам высшего образования выделяются следующие:

1. Допороговый уровень
2. Пороговый уровень
3. Базовый уровень
4. Продвинутый уровень

Общий бюджет оценки уровня сформированности по одной компетенции по дисциплине составляет 100 баллов.

Таблица 1 – Соответствие уровней освоения компетенций оценкам освоения

Уровень освоения компетенций	Кол-во баллов	Оценка уровня подготовки	Вербальный аналог
Допороговый уровень	От 0 до 59 баллов	2	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	От 60 до 75 баллов	3	Удовлетворительно

Базовый уровень	От 76 до 85 баллов	4	Хорошо
Продвинутый уровень	От 86 до 100 баллов	5	Отлично

Результаты освоения компетенции при текущем контроле успеваемости определяются по балльно-рейтинговой системе.

Таблица 2 – Шкала оценок при текущем контроле успеваемости по балльно-рейтинговой системе:

<b>Показатели оценивания компетенции дисциплины (модуля), практики:</b>	<b>Шкала</b>	<b>Примечание</b>
1. Посещение учебных занятий:	100% – 20 б 70% – 15 б Ниже – 0 б	Не учитывается в технологической карте
2. Выполнение практических заданий 3. Тестирование 4. Практическая (лабораторная) работа, практикум, коллоквиум 5. Участие в процессе учебного занятия: - доклад - сообщения - эссе - презентация	«5» – 5 б «4» – 4 б «3» – 3 б	
6. Выполнение индивидуальных заданий: - комплексное тестирование - контрольная работа - отчет по практике и его защита - защита курсовой работы (проекта)  - реферат - расчетно-графическая (графоаналитическая) работа - решение задач  - разработка проекта  - освоение дополнительной квалификации с получением документа	«5» – 30 б «4» – 20 б «3» – 10 б  «5» – 10 б «4» – 7 б «3» – 5 б  «5» – 40 б «4» – 30 б. «3» - 20 б.  30 – б	
7. Активность обучающегося при изучении дисциплины (модуля): - публичная защита реферата - публичная защита проекта  - участие в конкурсах, конференциях по дисциплине - участие в выставках - участие в олимпиадах по дисциплине (модулю)	30 б – «5» 20 б – «4» 10 б – «3»  20 б – «5» 10 – «4» 5б – «4»	

При выставлении итогового балла учитываются результаты освоения каждой компетенции. Итоговый балл рассчитывается как среднее арифметическое значение. Оценка выставляется в соответствии с таблицей 1.

Итоговый текущий контроль успеваемости оценивается по 5-балльной шкале:

**«отлично»** – обучающийся приобрел знания, умения и владеет компетенциями в полном объеме, закрепленном рабочей программой дисциплины); 100% заданий, подлежащих текущему контролю, выполнено самостоятельно; обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал, анализировать показатели с подробными пояснениями и аргументированными выводами;

**«хорошо»** – обучающийся приобрел знания, умения; все компетенции, закрепленные рабочей программой дисциплины, сформированы полностью или не более 50% компетенций сформированы частично; обучающимся выполнено 75% заданий, подлежащих текущему контролю, или при выполнении всех заданий допущены незначительные ошибки; обучающийся показал владение навыками систематизации материала; проявил умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал; задания выполнены по стандартной методике без ошибок; сделаны выводы по анализу показателей, но даны недостаточно полные пояснения;

**«удовлетворительно»** – обучающийся приобрел знания, умения; более 50% компетенций, закрепленных рабочей программой дисциплины, сформированы частично; не менее 50% задания, подлежащего текущему контролю, выполнено по стандартной методике без существенных ошибок; сделаны выводы по анализу показателей, но даны недостаточно полные пояснения;

**«неудовлетворительно»** – обучающийся не приобрел знания, умения и не владеет компетенциями в объеме, закрепленном рабочей программой дисциплины; задания не выполнены, или выполнены менее чем на 50% с грубыми ошибками.

Соответствие критериев оценивания уровню освоения компетенций по итоговому текущему контролю успеваемости:

Оценка	Уровень освоения компетенции	Показатель
«3» - удовлетворительно	Пороговый Уровень	обучающийся приобрел знания, умения; более 50% компетенций, закрепленных рабочей программой дисциплины, сформированы частично; не менее 50%



		задания, подлежащего текущему контролю, выполнено по стандартной методике без существенных ошибок; сделаны выводы по анализу показателей, но даны недостаточно полные пояснения.
«4» - хорошо	Базовый уровень	обучающийся приобрел знания, умения; все компетенции, закрепленные рабочей программой дисциплины, сформированы полностью или не более 50% компетенций сформированы частично; обучающимся выполнено 75% задания, подлежащих текущему контролю, или при выполнении всех заданий допущены незначительные ошибки; обучающийся показал владение навыками систематизации материала; проявил умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал; задания выполнены по стандартной методике без ошибок; сделаны выводы по анализу показателей, но даны недостаточно полные пояснения.
«5» - отлично	Продвинутый уровень	обучающийся приобрел знания, умения и владеет компетенциями в полном объеме, закрепленном рабочей программой дисциплины; 100% задания, подлежащего текущему контролю, выполнено самостоятельно и в требуемом объеме; обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал, анализировать показатели с подробными пояснениями и аргументированными выводами.

Обучающийся, получивший от 60 до 75 баллов за семестр по дисциплине, получает оценку «удовлетворительно» или «зачтено», от 76 до 85 баллов получает оценку «хорошо», от 86 до 100 баллов получает оценку «отлично». При отказе от получения оценки «удовлетворительно», «хорошо» по итогам семестра обучающийся должен проходить промежуточную аттестацию, причем баллы, заработанные в процессе текущего контроля успеваемости в ходе промежуточной аттестации не учитываются.

Если обучающийся не набрал необходимое количество баллов при текущем контроле успеваемости, то преподаватель на свое усмотрение может начислить бонусные баллы за участие в олимпиадах по данной дисциплине или смежной с ней и в профессиональных конкурсах.

Шкала оценок по промежуточной аттестации по балльно-рейтинговой системе (*выбрать из системы оценивания то, что соответствует установленной по дисциплине форме аттестации*)

<i>Наименование формы промежуточной аттестации</i>	<i>Шкала (критерии и показатель оценки)</i>
--	---

Экзамен (в том числе результат выполнения курсовой работы (курсового проекта))	«3» – 70 баллов «4» – 85 баллов «5» – 100 баллов
Зачет, итоговая контрольная работа	Зачтено { «3» – 70 баллов «4» – 85 баллов «5» – 100 баллов

**«отлично»** – обучающийся приобрел знания, умения и владеет компетенциями в полном объеме, закрепленном рабочей программой дисциплины; все задания выполнены обучающимся полностью и самостоятельно; представлены позиции разных авторов, их анализ и оценка; терминологический аппарат использован правильно, аргументировано; ответы полные, обстоятельные, аргументированные, подтверждены конкретными примерами; обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал; знает основные операции, приемы и методы решения задач; осознанно владеет всей структурой процесса решения задачи.

Ответы экзаменуемого на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы полные, обстоятельные, аргументированные. Высказываемые положения подтверждены конкретными примерами; практические задания выполнены по стандартной или самостоятельно разработанной методике в полном объеме: без ошибок в расчетах, с подробными пояснениями по ходу решения, сделаны полные аргументированные выводы.

**«хорошо»** – обучающийся приобрел знания, умения; все компетенции, закрепленные рабочей программой дисциплины, сформированы полностью или не более 50% компетенций сформированы частично; обучающийся ответил на все вопросы задания, точно дал определения и понятия. Затрудняется подтвердить теоретически положения практическими примерами. Практические задания выполнены по стандартной методике без ошибок в расчетах. Даны недостаточно полные пояснения, сделаны выводы по анализу показателей. Обучающимся выполнено 75% заданий или при выполнении 100% заданий допущены незначительные ошибки; обучающийся показал хорошие знания по предмету и владение навыками систематизации материала; ответы полные, обстоятельные, но неподтвержденные примерами.

**«удовлетворительно»** – обучающийся приобрел знания, умения; более 50% компетенций, закрепленных рабочей программой дисциплины, сформированы частично; обучающимся выполнено от 50% до 75% заданий, допущены ошибки в расчетах или аргументации ответов; показал удовлетворительные знания по предмету; знает основные операции, приемы и методы, из которых складывается

процесс решения задачи, умеет производить разрозненные операции этого процесса. Обучающийся правильно ответил на все вопросы, но с недостаточно полной аргументацией и не решил в билете практическое задание, или выполнил не менее 50% практических заданий.

**«неудовлетворительно»** – обучающийся не приобрел знания, умения и не владеет компетенциями в объеме, закрепленном рабочей программой дисциплины; обучающийся не смог ответить на теоретические вопросы; не справился с заданием или выполнено менее 50% заданий.

**«зачтено»** ставится:

– если обучающийся освоил компетенции порогового уровня (см. критерии оценивания экзамена)

**«не зачтено»** выставляется, если обучающийся не смог освоить компетенции порогового уровня.

Соответствие критериев оценивания уровню освоения компетенций по промежуточной аттестации:

Оценка	Уровень освоения компетенции	Показатель
«3» - удовлетворительно	Пороговый Уровень	обучающийся приобрел знания, умения; более 50% компетенций, закрепленных рабочей программой дисциплины (практики), сформированы частично; обучающимся выполнено от 50% до 75% заданий, допущены ошибки в расчетах или аргументации ответов; показал удовлетворительные знания по предмету; знает основные операции, приемы и методы, из которых складывается процесс решения задачи, умеет производить разрозненные операции этого процесса. Обучающийся правильно ответил на все вопросы, но с недостаточно полной аргументацией и не решил в билете практическое задание, или выполнил не менее 50% практических заданий.
«4» - хорошо	Базовый уровень	обучающийся приобрел знания, умения; все компетенции, закрепленные рабочей программой дисциплины (практики), сформированы полностью или не менее 50% компетенций сформированы частично; обучающийся ответил на все вопросы задания, точно дал определения и понятия. Затрудняется подтвердить теоретически положения практическими примерами. Практические задания выполнены по стандартной методике без ошибок в расчетах. Даны недостаточно полные пояснения, сделаны выводы по анализу показателей. Обучающимся выполнено 75% заданий или при выполнении 100% заданий допущены незначительные ошибки; обучающийся показал хорошие знания по предмету и владение навыками систематизации

		материала; ответы полные, обстоятельные, но неподтвержденные примерами.
«5» - отлично	Продвинутый уровень	<p>обучающийся приобрел знания, умения и владеет компетенциями в полном объеме, закрепленном рабочей программой дисциплины (практики); все задания выполнены обучающимся полностью и самостоятельно; представлены позиции разных авторов, их анализ и оценка; терминологический аппарат использован правильно, аргументировано; ответы полные, обстоятельные, аргументированные, подтверждены конкретными примерами; обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал; знает основные операции, приемы и методы решения задач; осознанно владеет всей структурой процесса решения задачи.</p> <p>Ответы экзаменуемого на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы полные, обстоятельные, аргументированные. Высказываемые положения подтверждены конкретными примерами; практические задания выполнены по стандартной или самостоятельно разработанной методике в полном объеме: без ошибок в расчетах, с подробными пояснениями по ходу решения, сделаны полные аргументированные выводы.</p>

Утверждаю  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Билет № 1

Наименование дисциплины: Математический анализ

Специальность: 38.03.01 Экономика

Курс 2 Семестр 3

1. Область определения функции нескольких переменных. Способы задания, линии и поверхности уровня.

2. Найти частные производные функции

$$z = \arcsin \sqrt{xy}.$$

3. Решить уравнение

$$y'' + y = 4xe^x$$

Утверждаю  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Билет № 2

Наименование дисциплины: Математический анализ

Специальность: 38.03.01 Экономика

Курс 2 Семестр 3

1. Частные производные.

2. Найти экстремум функции

$$z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 20.$$

3. Решить дифференциальное уравнение

$$xyy' = 1 - x^2.$$

Утверждаю  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Билет № 3

Наименование дисциплины: Математический анализ

Специальность: 38.03.01 Экономика

Курс 2 Семестр 3

1. Понятие дифференциала

2. Решить уравнение

$$(x + 2y) dx - x dy = 0.$$

3. Найти частные производные функции

$$z = \ln(x^2 + y^2).$$

Утверждаю  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Билет № 4

Наименование дисциплины: Математический анализ

Специальность: 38.03.01 Экономика

Курс 2 Семестр 3

1. Частные производные высшего порядка.

2. Найти экстремум функции

$$z = 3x^2 - x^3 + 3y^2 + 4y.$$

3. Решить дифференциальное уравнение

$$y' - \frac{2}{x}y = 2x^3.$$

Утверждаю  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Билет № 5

Наименование дисциплины: Математический анализ

Специальность: 38.03.01 Экономика

Курс 2 Семестр 3

1. Экстремум функции двух независимых переменных

2. Найти частные производные от функции

$$z = \frac{x^2}{y} + \frac{y}{x^2}.$$

3. Решить дифференциальное уравнение

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

Утверждаю  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Билет № 6

Наименование дисциплины: Математический анализ

Специальность: 38.03.01 Экономика

Курс 2 Семестр 3

1. Условный экстремум.

2. Найти частные производные

$$z = x\sqrt{y} + \frac{y}{\sqrt[3]{x}}.$$

3. Решить дифференциальное уравнение

$$x^2 y'' + xy' = 1.$$

Утверждаю  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Билет № 7

Наименование дисциплины: Математический анализ

Специальность: 38.03.01 Экономика

Курс 2 Семестр 3

1. Основные понятия и определения теории дифференциальных уравнений.

2. Решить дифференциальное уравнение

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

3. Найти экстремум функции

$$z = y\sqrt{x} - y^2 - x + by.$$

Утверждаю  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Билет № 8

Наименование дисциплины: Математический анализ

Специальность: 38.03.01 Экономика

Курс 2 Семестр 3

1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными

2. Найти область определения функции

$$z = \frac{1}{\sqrt{9 - x^2 - y^2}}.$$

3. Решить дифференциальное уравнение

$$yy'' + (y')^2 = 0.$$



Утверждаю  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Билет № 9

Наименование дисциплины: Математический анализ

Специальность: 38.03.01 Экономика

Курс 2 Семестр 3

1. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.

2. Решить дифференциальное уравнение

$$y'' + y' - 2y = 0.$$

3. Найти вторые частные производные функции

$$z = xy \ln \frac{x}{y}.$$

Утверждаю  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Билет № 10

Наименование дисциплины: Математический анализ

Специальность: 38.03.01 Экономика

Курс 2 Семестр 3

1. Линейные уравнения первого порядка

2. Найти вторые частные производные функции

$$z = \arcsin(x + y)$$

3. Решить дифференциальное уравнение

$$y'' + y = 4 \sin x$$

Утверждаю  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Билет № 11

Наименование дисциплины: Математический анализ

Специальность: 38.03.01 Экономика

Курс 2 Семестр 3

1. Частные производные.
2. Решить уравнение

$$(x + 2y) dx - x dy = 0.$$

4. Решить дифференциальное уравнение

$$x^2 y'' + xy' = 1.$$

Утверждаю  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Билет № 12

Наименование дисциплины: Математический анализ

Специальность: 38.03.01 Экономика

Курс 2 Семестр 3

1. Экстремум функции двух независимых переменных
2. Найти частные производные

$$z = x\sqrt{y} + \frac{y}{\sqrt[3]{x}}.$$

3. Найти экстремум функции

$$z = y\sqrt{x} - y^2 - x + 6y.$$

Утверждаю  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Билет № 13

Наименование дисциплины: Математический анализ

Специальность: 38.03.01 Экономика

Курс 2 Семестр 3

1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными
2. Решить дифференциальное уравнение

$$y'' + y' - 2y = 0.$$

3. Найти частные производные от функции

$$z = \frac{x^2}{y} + \frac{y}{x^2}.$$

Утверждаю  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Билет № 14

Наименование дисциплины: Математический анализ

Специальность: 38.03.01 Экономика

Курс 2 Семестр 3

1. Условный экстремум.
2. Решить дифференциальное уравнение

$$y = \frac{1}{\cos^2 x}.$$

3. Найти область определения функции

$$z = \frac{1}{\sqrt{9 - x^2 - y^2}}.$$

Утверждаю  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Билет № 15

Наименование дисциплины: Математический анализ

Специальность: 38.03.01 Экономика

Курс 2 Семестр 3

1. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
2. Найти вторые частные производные функции

$$z = \arcsin(x + y)$$

3. Решить дифференциальное уравнение

$$yy'' + (y')^2 = 0.$$

Утверждаю  
Зав. кафедрой «Информационные,  
математические и естественнонаучные  
дисциплины»

\_\_\_\_\_  
Т.Н Лебедева  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Билет № 16

Наименование дисциплины: Математический анализ

Специальность: 38.03.01 Экономика

Курс 2 Семестр 3

1. Частные производные высшего порядка.
2. Найти частные производные функции

$$z = \arcsin \sqrt{xy}.$$

3. Решить дифференциальное уравнение

$$xyy' = 1 - x^2.$$

Утверждаю  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Билет № 17

Наименование дисциплины: Математический анализ

Специальность: 38.03.01 Экономика

Курс 2 Семестр 3

1. Линейные уравнения первого порядка
2. Найти экстремум функции

$$z = 3x^2 - x^3 + 3y^2 + 4y.$$

3. Решить дифференциальное уравнение

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

Утверждаю  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Билет № 18

Наименование дисциплины: Математический анализ

Специальность: 38.03.01 Экономика

Курс 2 Семестр 3

1. Основные понятия и определения теории дифференциальных уравнений.
2. Найти экстремум функции

$$z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 20.$$

3. Найти вторые частные производные функции

$$z = xy \ln \frac{x}{y}.$$

Утверждаю  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Билет № 19

Наименование дисциплины: Математический анализ

Специальность: 38.03.01 Экономика

Курс 2 Семестр 3

1. Область определения функции нескольких переменных. Способы задания, линии и поверхности уровня.

2. Найти частные производные функции

$$z = \ln(x^2 + y^2).$$

3. Решить уравнение

$$y'' + y = 4xe^x$$

Утверждаю  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Билет № 20

Наименование дисциплины: Математический анализ

Специальность: 38.03.01 Экономика

Курс 2 Семестр 3

1. Понятие дифференциала

2. Найти вторые частные производные функции

$$z = \arcsin(x + y)$$

3. Решить дифференциальное уравнение

$$y' - \frac{2}{x}y = 2x^3.$$

Утверждаю  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Билет № 21

Наименование дисциплины: Математический анализ

Специальность: 38.03.01 Экономика

Курс 2 Семестр 3

1. Экстремум функции двух независимых переменных
2. Найти частные производные

$$z = x\sqrt{y} + \frac{y}{\sqrt[3]{x}}.$$

3. Найти экстремум функции

$$z = y\sqrt{x} - y^2 - x + 6y.$$

Утверждаю  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

г.

Билет № 22

Наименование дисциплины: Математический анализ

Специальность: 38.03.01 Экономика

Курс 2 Семестр 3

1. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
2. Полное и частные приращения функции двух переменных. Частные производные первого порядка.
3. Практическое задание

Утверждаю  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Билет №23

Наименование дисциплины: Математический анализ

Специальность: 38.03.01 Экономика

Курс 2 Семестр 3

1. Частные производные высшего порядка.
2. Найти частные производные от функции

$$z = \frac{x^2}{y} + \frac{y}{x^2}.$$

3. Решить дифференциальное уравнение

$$x^2 y'' + xy' = 1.$$

Утверждаю  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Билет № 24

Наименование дисциплины: Математический анализ

Специальность: 38.03.01 Экономика

Курс 2 Семестр 3

1. Основные понятия и определения теории дифференциальных уравнений.
2. Найти область определения функции

$$z = \frac{1}{\sqrt{9 - x^2 - y^2}}.$$

3. Найти вторые частные производные функции

$$z = xy \ln \frac{x}{y}.$$



Утверждаю  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Билет № 25

Наименование дисциплины: Математический анализ

Специальность: 38.03.01 Экономика

Курс 2 Семестр 3

1. Понятие дифференциала
2. Найти экстремум функции

$$z = 3x^2 - x^3 + 3y^2 + 4y.$$

3. Решить дифференциальное уравнение

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

#### **4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования, описание шкал оценивания**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Математический анализ» проводится в форме текущего, рубежного и итогового контроля.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на практических занятиях (самостоятельная работа, решение типовых задач, опрос);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий (самостоятельная работа, реферат);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся, имеющих академические задолженности, в ходе индивидуальной консультации преподавателя.

Контроль текущей успеваемости осуществляется поэтапно и служит основанием для промежуточной аттестации по дисциплине.

Рубежный контроль проводится в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости обучающихся, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относится проверка знаний, умений и навыков обучающихся посредством проведения письменного опроса как проверки усвоения материала после изучения 2-3 тем.

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания уровня освоения компетенций обучающимися основана на следующих принципах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Математический анализ» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки: 38.03.01 «Экономика» в форме зачетов и экзаменов.

Зачет проводится на последнем практическом занятии изучения дисциплины в форме итоговой проверки решения типовых задач по всем разделам дисциплины.

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы в устной форме – по билетам.

Оценка по результатам зачетов носит характер – «зачтено», «не зачтено» и по результатам экзамена носит дифференцированный характер – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Краткая характеристика процедур реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки уровня освоения компетенций обучающихся представлена в таблице 1.

Примерные задания для практических работ см. в разделе 9.5.2.

Таблица 1 – Краткая характеристика процедур реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
Проблемная задача	Учебная деятельность группы обучающихся под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и	Тема (проблема), концепция, ожидаемый результат

	решать типичные профессиональные задачи	
Дискуссия	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии
Устный опрос	Устный опрос проводится в течение всего практического занятия по заранее выданной тематике	Вопросы по теме (темам) дисциплины
Зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное обучающемуся на подготовку –20 мин.	Вопросы к промежуточному контролю
Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное обучающемуся на подготовку –20 мин.	Вопросы к промежуточному контролю

#### 4.2. Критерии оценки выполнения задания практических работ

оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он правильно выполнил расчеты, требуемые в задании, и умеет пояснить ход расчета и выводы;

оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся в каждом из следующих случаев:

- 1) не выполнил задание,
- 2) выполнил задание с грубыми ошибками,
- 3) правильно выполнил расчеты, но не может пояснить ход расчетов и выводы по работе.

#### 4.4. Критерии выставления оценок на зачёте и экзамене

Критерии выставления зачета:

«зачтено» – обучающийся набрал не менее 60 баллов при сдаче заданий к практическим работам;

«не зачтено» – обучающийся набрал менее 60 баллов при сдаче заданий к практическим работам.

Критерии выставления оценок экзамене:

**«отлично»** – ответы на вопросы экзаменационного билета подготовлены обучающимся полностью и самостоятельно; терминологический аппарат использован правильно; ответы полные, обстоятельные, аргументированные, подтверждены конкретными примерами; обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал; умеет выделять существенные признаки, свойства объекта, абстрагируясь от второстепенных.

Ответы на дополнительные вопросы полные, обстоятельные, аргументированные, высказываемые положения подтверждены конкретными примерами. Практическое задание выполнено по стандартной или самостоятельно разработанной методике в полном объеме: с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы;

**«хорошо»** – обучающийся ответил на все вопросы экзаменационного билета, точно дал определения и понятия. Затрудняется подтвердить теоретически положения практическими примерами. Практическое задание выполнено по стандартной методике без ошибок; сделаны выводы по анализу показателей, но даны недостаточно полные пояснения.

Обучающимся выполнено 75% заданий или при выполнении 100% заданий допущены незначительные ошибки; обучающийся показал хорошие знания по предмету и владение навыками систематизации материала; ответы полные, обстоятельные, но неподтвержденные примерами; проявляет умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал; показывает достаточную общетеоретическую подготовку, допуская погрешности в использовании терминологического аппарата.

**«удовлетворительно»** – обучающимся допущены ошибки в аргументации ответа на теоретический вопрос; показаны удовлетворительные знания по предмету. Обучающийся правильно ответил на все дополнительные вопросы, но с недостаточно полной аргументацией и не выполнил практическое задание, или выполнил не менее 50% практического задания.

**«неудовлетворительно»** – обучающийся не смог ответить на теоретический вопрос; не справился с заданием или выполнено менее 50% практического задания; на дополнительные вопросы не ответил.

Наименование формы промежуточной аттестации	Шкала (критерии и показатель оценки)
---	---

Экзамен (в том числе результат выполнения курсовой работы (курсового проекта))	«3» – 70 баллов «4» – 85 баллов «5» – 100 баллов
Зачет, итоговая контрольная работа	Зачтено { «3» – 70 баллов «4» – 85 баллов «5» – 100 баллов