

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
З.О.Батыгов  
05 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.Б7 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**  
(наименование дисциплины)

Основной профессиональной образовательной программы

академического бакалавриата

(академического (ой)/прикладного (ой) бакалавриата/магистратуры)

38.03.01 Экономика

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Финансы и кредит

(наименование профиля подготовки (при наличии))

**Квалификация выпускника**

бакалавр

**Форма обучения**

очная, заочная

МАГАС, 2018 г.

## Оглавление

1. Цели и задачи освоения дисциплины .....	3
2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП.....	3
3.Место дисциплины в структуре ОПОП ВО .....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часов, 6 зачетных единиц. ....	6
5.Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении. ....	10
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	10
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины. ....	11
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	12
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) .....	12
12.Описание материально-технической базы, необходимой для образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	13
13. Иные сведения и (или) материалы .....	14

## [ПРИЛОЖЕНИЕ](#)

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цели:** освоение студентами фундаментальных понятий математики, которые лежат в основе количественных методов системного анализа процессов управления; развитие начальных навыков анализа экономических процессов на основе математического моделирования.

### **Задачи:**

#### *1) теоретический компонент:*

- знать основные понятия и инструменты математического анализа;
- знать основные принципы построения математических моделей принятия решений.

#### *2) познавательный компонент:*

- владеть навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;
- владеть методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических процессов и явлений.
- получить базовые навыки исследования субъекта и объекта управления на основе математического подхода;

#### *3) практический компонент:*

- уметь решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений;
- применять методы математического анализа для решения экономических задач;
- использовать математический язык и символику при построении организационно-управленческих моделей.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций в части освоения дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способность осознавать сущность и значимость информации в современном обществе, ориентироваться в основных информационных процессах, понимать и применять основные принципы обеспечения	<b>знать:-</b> основные элементы действующей нормативно-правовой базы, регулирующие соблюдение информационной безопасности; основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации; предпосылки, проблемы и перспективы

	<p>информационной безопасности и защиты информации.</p>	<p>информатизации общества; основные направления защиты информации; основные положения закона «О государственной тайне»;</p> <p>основные нормативно-правовые документы, регламентирующие основные требования к информационной безопасности предприятий;</p> <p><b>уметь:</b> - использовать правовые нормы в профессиональной и общественной деятельности; подходить к решению вопросов соблюдения информационной безопасности с пониманием роли права как объективной необходимости и инструмента регулирования проблемы;</p> <p>использовать нормативно-правовые документы для принятия эффективных управленческих решений с учётом основных требований к информационной безопасности предприятия;</p> <p>оценивать уровень опасности и угроз, возникающих в процессе внедрения новых инновационных технологий банковского обслуживания;</p> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения требований действующих нормативно-правовых актов при разработке правил соблюдения информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;</li> <li>навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях с точки зрения соблюдения правил информационной безопасности;</li> <li>навыками работы с нормативно-правовыми актами, регулирующими обеспечение информационной безопасности в сфере финансовых отношений.</li> </ul>
<p><b>ОПК – 2</b></p>	<p>способен осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических задач</p>	<p><b>знать:-</b> основы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач.</p> <p><b>уметь:-</b> применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач.</p> <p><b>владеть:</b> - навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач.</p>
<p><b>ПК- 1</b></p>	<p>«способен собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических,</p>	<p><b>Знать:</b> - Знает информационную базу, экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов; систему</p>

	показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов»	показателей , позволяющую оценить результаты экономического развития предприятия; способы сбора и анализа данных для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов; <b>Уметь:-</b> Умеет проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов; собрать, выбрать из общего объема и использовать различную экономическую и финансовую информацию для расчета экономических и социально-экономических показателей; использовать источники экономической, социальной и управленческой информации <b>Владеть:</b> - Владеет современными и разнообразными инструментами и методами сбора и анализа и обработки информации с учетом отраслевых и региональных особенностей деятельности хозяйствующих субъектов; практическими навыками сбора и анализа данных для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов; основными навыками культуры мышления, готовностью к анализу, обобщению и отбору актуальной информации фактов, теоретических положений
--	--	---

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Математический анализ» относится к базовой части дисциплин по направлению подготовки 38.03.01 Экономика. Б1.Б.7

Для изучения математического анализа требуется качественное знание школьного курса алгебры, геометрии. С дисциплины «Математический анализ» начинается изучение математических и естественнонаучных дисциплин. Знания и компетенции, сформированные по данной дисциплине, используются в математических методах построения организационно-управленческих моделей, информатике и современных информационных технологий, в проведении исследовательских работ. На последующих курсах на основе знания, умения и владения методами математического анализа студенты изучают эконометрику.

Дисциплина изучается на 1 курсе.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часов, 6 зачетных единиц.

**4.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий ( в часах)**

№	Объем дисциплины	Всего часов	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1.	Общая трудоемкость дисциплины	216	216
2.	Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	92	12
3.	Аудиторная работа (всего):	92	12
	в том числе в интерак. форме	16	
3.1	Лекции в том числе: интерактивная работа	36 8	8
3.2	семинары, практические занятия в том числе: интерактивная работа	54 11	4 -
3.3	лабораторные работы	-	-
4.	КСР	2	
5.	Самостоятельная работа обучающихся (всего)	97	157
6.	Вид промежуточной аттестации обучающегося (экзамен /экзамен)	экзамен	экзамен

**5.Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

**для очной формы обучения**

№ п\п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (ч.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость в часах			Формы текущего контроля успеваемости
			Аудиторные учебные занятия		Самостоятельная работа обучающихся	
			лекции	семинары (практические занятия)		
<b>1 семестр</b>						
1.	Множества. Функциональная зависимость.	20	4	6	10	Письменный опрос. Контрольная работа.
2.	Теория пределов	24	4	8	10	Письменный

	непрерывность функции.					опрос. Тестирование.
3.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	24	4	6	12	Письменный опрос. Тестирование.
4.	Исследование функций с помощью производных. Построение графиков функций.	26	4	6	12	Письменный опрос. Тестирование.
5.	Дифференциальное исчисление функции многих переменных.	24	4	8	10	Письменный опрос. Тестирование.
	<b>Всего</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	
<b>Форма итогового контроля – зачет с оценкой</b>						
<b>2 семестр</b>						
6.	Интегральное исчисление функции одной переменной.	24	4	6	12	Письменный опрос. Тестирование.
7.	Двойные интегралы	24	4	6	10	Письменный опрос. Тестирование.
8.	Дифференциальные уравнения.	26	4	6	11	Письменный опрос. Тестирование.
9.	Ряды.	24	4	4	10	Письменный опрос. Тестирование.
	<b>Всего</b>	<b>216</b>	<b>36</b>	<b>56</b>	<b>97</b>	
<b>Форма итогового контроля – экзамен</b>						

**для заочной формы обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (ч.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость в часах			Формы текущего контроля успеваемости
			Аудиторные учебные занятия		Самостоятельная работа обучающихся	
			лекции	семинары (практические занятия)		
<b>1 семестр</b>						
1.	Множества. Функциональная зависимость.	1	-	1	20	Письменный опрос. Контрольная работа.
2.	Теория пределов, непрерывность функции.	2	1	2	20	Письменный опрос. Тестирование.
3.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	1	2	22	Письменный опрос. Тестирование.
4.	Исследование функций с помощью	1	1	1	22	Письменный опрос.

	производных. Построение графиков функций.					Тестирование.
5.	Дифференциальное исчисление функции многих переменных.	2	1	-	22	Письменный опрос.
	<b>Всего</b>		<b>6</b>	<b>6</b>		
<b>Форма итогового контроля – экзамен</b>						
<b>2 семестр</b>						
6.	Интегральное исчисление функции одной переменной.	1	1	-	22	Письменный опрос. Тестирование.
7.	Двойные интегралы	1	1	-	21	Письменный опрос. Тестирование.
8.	Дифференциальные уравнения.	1	1	-	21	Письменный опрос. Тестирование.
9.	Ряды.	1	1	-	21	Письменный опрос. Тестирование.
	<b>Итого</b>	12	8	6	195	
	<b>Всего</b>	<b>216</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>195</b>	
	<b>контроль</b>	<b>9</b>				
<b>Форма итогового контроля – экзамен</b>						

## 5.2. Содержание дисциплины «Математический анализ», структурированное по разделам и темам

№ п\п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.1	Тема 1. Множества. Функциональная зависимость.	Определение множества и подмножества, операции над множествами. Классификация основных числовых множеств. Основные элементарные функции. Свойства функций.
1.2	Тема 2. Теория пределов, непрерывность функции.	Числовая последовательность. Свойства сходящихся числовых последовательностей. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы функции. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация.
1.3	Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Понятие производной. Задачи, приводящие к понятию производной функции. Правила дифференцирования. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Правило Лопиталья для вычисления предела функции.
1.4	Тема 4. Исследование функций с помощью производных. Построение графиков функций.	Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши). Возрастание, убывание функции. Экстремумы

		функции. Выпуклость, вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции.
1.5	Тема 5. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.	Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные и дифференцируемость функции двух переменных, дифференциал функции. Производная по направлению. Градиент функции. Экстремумы функции нескольких переменных.
<i>Темы практических /семинарских занятий</i>		
1.1	Тема 1. Множества. Функциональная зависимость.	Множества. Функциональная зависимость
1.2	Тема 2. Теория пределов, непрерывность функции.	Теория пределов. Непрерывность функции.
1.3	Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной
1.4	Тема 4. Исследование функций с помощью производных. Построение графиков функций.	Исследование функций с помощью производных. Построение графиков функций.
1.5	Тема 5. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.	Дифференциальное исчисление функции многих переменных.
<i>Содержание лекционного курса</i>		
2.1	Тема 1. Интегральное исчисление функции одной переменной.	Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Методы вычисления. Интеграл с переменным верхним пределом. Суммы Дарбу. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Приложения определенного интеграла.
2.2	Тема 2. Двойные интегралы	Двойной интеграл и его основные свойства. Вычисление двойных интегралов. Кратные интегралы.
2.3	Тема 3. Дифференциальные уравнения.	Дифференциальные уравнения, основные понятия. Задача Коши. Интегрирование дифференциальных уравнений 1-го порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные и линейные уравнения, уравнения Бернулли). Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные однородные и неоднородные уравнения 2-го порядка. Уравнения 2-го порядка, допускающие понижения порядка.
2.4	Тема 4. Ряды.	Положительные числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимый и достаточный признаки сходимости положительных числовых рядов. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Признак Лейбница, оценка остатка ряда. Абсолютная и условная сходимость. Степенные ряды и их свойства. Радиус, интервал и область сходимости степенных рядов. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.
<i>Темы практических /семинарских занятий</i>		

2.1	Тема 1. Интегральное исчисление функции одной переменной.	Интегральное исчисление функции одной переменной. Суммы Дарбу. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.
2.2	Тема 2. Двойные интегралы	Двойные интегралы.
2.3	Тема 3. Дифференциальные уравнения.	Дифференциальные уравнения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения 2-го порядка.
2.4	Тема 4. Ряды.	Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для самостоятельной работы обучающихся разработаны следующие учебно-методические материалы:

1. Тестовые задания.
2. Вопросы для собеседования на практических занятиях.
3. Задачи к практическим (семинарским) занятиям.
4. Темы рефератов.
5. Перечень вопросов для подготовки к экзамену.
6. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении.**

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) основная учебная литература:**

#### **а) основная литература:**

1. Веретенников В.Н. Высшая математика. Математический анализ функций одной переменной [Электронный ресурс] / В.Н. Веретенников. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013. — 254 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17901.html>
2. Основы математического анализа [Электронный ресурс] : методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ,

2014. — 88 с. — 978-5-7264-0861-3. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/23283.html>

3. Математические методы моделирования экономических систем [Текст] : Учебное пособие / Е.В. Бережная, В.И. Бережной. – М.: «Финансы и статистика», 2002. – 368 с.: ил. – ISBN 5-279-02291-8: 56 р.

**Электронная библиотека РУКОНТ-<http://rucont.ru>**

1. Балдин К.В. Краткий курс высшей математики : учебник .— 2-е изд. — М. : ИТК "Дашков и К", 2015 .— ISBN 978-5-394-02103-9

2. Кундышева, Е.С. Математика : учебник для экономистов .— 4-е изд. — М. : ИТК "Дашков и К", 2015 .— ISBN 978-5-394-02261-6

3. Шапкин, А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учеб. пособие .— М. : ИТК "Дашков и К", 2015 .— (Учебные издания для бакалавров) .— ISBN 978-5-394-01943

4. Гурьянова К.Н. Математический анализ. Екатеринбург. УГУ.2014 -334с

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.**

1. [www.math.reshebnik.ru](http://www.math.reshebnik.ru) - Этот сайт призван помочь в первую очередь студентам первого и второго курсов технических и экономических ВУЗов, изучающих высшую математику. Материалы, представленные на данном сайте, должны помочь всем: и тем, кто решает сам (здесь вы найдете задания и образцы решений), и тем, кто не может справиться самостоятельно с решением задач.

2. [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru) – На сайте предлагаются ссылки на лучшие материалы по высшей математике.

3. [www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru) – Internet-класс по высшей математике: Вся математика, от пределов и производных до методов оптимизации, уравнений математической физики и проверки статистических гипотез в среде самых популярных математических пакетов.

4. [www.dic.academic.ru](http://www.dic.academic.ru) – Курс, входящий в учебный план технических и некоторых других специальных учебных заведений, включающий аналитическую геометрию, Элементы высшей алгебры, дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения.

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

**Методические указания** по изучению дисциплины представляют собой комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

**Методика изучения материала** (на что необходимо обращать внимание при изучении материала):

- 1) первичное чтение одного параграфа темы;
- 2) повторное чтение этого же параграфа темы с фиксированием наиболее значительных по содержанию частей;
- 3) проработка материала данного параграфа (терминологический словарь, словарь персоналий);
- 4) после такого прохождения всех параграфов одной темы, повторное (третий раз) чтение параграфов этой темы с фиксированием наиболее значительных по содержанию частей;
- 5) прохождение тренировочных упражнений по теме;
- 6) прохождение тестовых упражнений по теме;
- 7) возврат к параграфам данной темы для разбора тех моментов, которые были определены как сложные при прохождении тренировочных и тестовых упражнений по теме;
- 8) после прохождения всех тем раздела, закрепление пройденного материала на основе решения задач.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Лекции с применением мультимедийных материалов, мультимедийная аудитория.
2. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине в активной и интерактивной формах:

- **лекция (вводная, обзорная, репродуктивно-информационная, заключительная)** - целесообразность традиционной лекции состоит в решении следующих образовательных и развивающих задач курса: показать значимость курса для профессионального становления будущего экономиста; представить логическую схему изучения представленного курса; сформировать мотивацию бакалавров на освоение учебного материала; связать теоретический материал с практикой будущей профессиональной деятельности; представить научно-понятийную

основу изучаемой дисциплины; систематизировать знания бакалавров по изучаемой проблеме; расширить научный кругозор бакалавра как будущего специалиста и т.д.;

- **лекция-беседа** - позволяет учитывать отношение бакалавра к изучаемым вопросам, выявлять проблемы в процессе их осмысления, корректировать допускаемые ошибки и т.д.;

- **лекция-дискуссия** - представляет организацию диалоговой формы обучения, создающей условия для формирования оценочных знаний бакалавров, обуславливающих проявление их профессиональной позиции как будущего специалиста; формируется умение высказывать и аргументировать личную точку зрения; развивается способность к толерантному восприятию иных точек зрения и т.д.;

- **«мозговой штурм»** - метод коллективного генерирования идей и их конструктивная проработка при решении проблемных задач предполагает создание условий для развития умений выражать собственные взгляды, работать во взаимодействии с другими людьми и т.д.;

- **лекция с разбором конкретных ситуаций** - предполагает включение конкретных ситуаций, отражающих проблемы профессиональной деятельности; создается ситуация, позволяющая «перевод» познавательного интереса на уровень профессионального; активизируется возможность занять профессиональную позицию, развить умения анализа, сравнения и обобщения;

- **разработка программ исследования** - предполагает развитие умений системно представить программу изучения математических понятий;

- **тренинг** по использованию методов исследования при изучении конкретных проблем математики - отрабатывается умение и навыки решения математических задач и построения математических моделей;

- **рефлексия** - обеспечивает самоанализ и самооценку достижения результатов познавательной деятельности.

## **12.Описание материально-технической базы, необходимой для образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для материально – технического обеспечения дисциплины необходимы следующие средства:

- компьютерные классы и доступ к Интернет – сети;
- проектор, совмещенный с ноутбуком, для презентации материалов.

### 13. Иные сведения и (или) материалы

#### 13.1. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения)

№	Тема	Кол-во часов
1	Комплексные числа и операции над ними.	- проработка лекционного материала (3ч.) - подготовка рефератов и докладов (3ч.)
2	Графики основных элементарных функций	- выполнение контрольной работы (2ч.) - проработка лекционного материала (2ч.)
3	Формулы преобразования тригонометрических функций	- проработка лекционного материала (4ч.) - подготовка рефератов и докладов (4ч.)
4	Кратные интегралы	- проработка лекционного материала (6ч.)
5	Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	- выполнение контрольной работы (4ч.) - проработка лекционного материала (4ч.)
6	Полный дифференциал	- проработка лекционного материала (4ч.) - подготовка рефератов и докладов (4ч.)
7	Условный экстремум. Функция Лагранжа. Матрица Гессе. Критерий Сильвестра.	- подготовка рефератов и докладов (6ч.)
8	Производные и дифференциалы высших порядков. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши.	- проработка лекционного материала (6ч.) - подготовка рефератов и докладов (5 ч.)
9	Интеграл как функция переменного верхнего предела. Формула Ньютона - Лейбница. Несобственные интегралы.	- проработка лекционного материала (4ч.) - подготовка рефератов и докладов (41ч.)
10	Разложение функций в степенные ряды, ряды Тейлора и Маклорена.	- проработка лекционного материала (4ч.) - подготовка рефератов и докладов (4ч.)
11	Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Бесконечно малые и их свойства. Бесконечно большие.	- выполнение контрольной работы (4ч.) - проработка лекционного материала (4ч.)
12	Предел функции. Основные теоремы о пределах. Примеры вычисления пределов. Первый, второй замечательный предел. Понятие непрерывности. Точки разрыва.	- проработка лекционного материала (4ч.) - подготовка рефератов и докладов (4ч.)

№	Тема	Кол-во часов
13	Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. 1. Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	- выполнение контрольной работы (4ч.) - проработка лекционного материала (4ч.)
	<b><i>Итого:</i></b>	<b>97</b>

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Б1.Б7 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

(наименование дисциплины)

Основной профессиональной образовательной программы

академического бакалавриата

(академического (ой)/прикладного (ой) бакалавриата/магистратуры)

38.03.01 Экономика

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Финансы и кредит**

(наименование профиля подготовки (при наличии))

**Квалификация выпускника**

бакалавр

**Форма обучения**

очная, заочная

## Содержание

7.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине.....	20
7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы\.....	20
7.2.1. Вопросы к экзамену.....	20
7.2.2. Тесты по дисциплине.....	22
7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	26

## 7.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

### 7.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Математический анализ»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или ее части) или ее формулировка	Наименование оценочного средства
1	Множества. Функциональная зависимость.	ОПК – 1; ОПК – 2	Письменный опрос. Контрольная работа.
2	Теория пределов, непрерывность функции.	ОПК – 2; ПК – 1	Письменный опрос. Тестирование.
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК – 2; ОПК – 1, ПК- 1	Письменный опрос. Тестирование.
4	Исследование функций с помощью производных. Построение графиков функций.	ОПК – 2; ОПК – 2	Письменный опрос. Тестирование.
5	Дифференциальное исчисление функции многих переменных.	ОПК – 2; ОПК – 2	Письменный опрос. Тестирование.
6	Интегральное исчисление функции одной переменной.	ОПК – 2; ОПК – 2	Письменный опрос. Тестирование.
7	Двойные интегралы	ОПК – 2; ОПК – 2	Письменный опрос. Тестирование.
8	Дифференциальные уравнения.	ОПК – 2; ОПК – 2, ПК-1	Письменный опрос. Тестирование.
9	Ряды.	ОПК – 2; ОПК – 1	Письменный опрос. Тестирование.

## 7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

### 7.2.1. Экзамен

а) типовые вопросы

#### Перечень вопросов к экзамену

1. Множества. Операции над множествами. Основные числовые множества, их свойства.
2. Окрестность точки и бесконечности. Свойства окрестностей.
3. Модуль действительного числа и его свойства.
4. Ограниченные и неограниченные числовые множества. Точная верхняя граница и точная нижняя граница.
5. Функция, основные понятия.
6. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
7. Предел функции. Геометрический смысл. Односторонние пределы.
8. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства б.м.ф. Теорема о связи б.м.ф. и б.б.ф. Теоремы о связи между функцией, ее пределом и б.м.ф.
9. Основные теоремы о пределах. Следствия. Признаки существования пределов.

10. Первый и второй замечательные пределы.
11. Эквивалентные бесконечно малые функции и их применение. Теорема о замене б.м.ф. на эквивалентную. Таблица основных эквивалентных б.м.ф.
12. Непрерывность функции. Точки разрыва функции и их классификация.
13. Свойства функций непрерывных на отрезке.
14. Определение производной функции, ее геометрический и физический смысл. Необходимое условие существования производной.
15. Правила дифференцирования. Теоремы о производной сложной и обратной функций. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.
16. Производные основных элементарных функций. Производные высших порядков.
17. Дифференциал функции. Свойства дифференциала.
18. Теоремы Ферма, Роля, Лагранжа. Геометрический смысл, следствия.
19. Правила Лопиталя.
20. Асимптоты графика функции. Правила нахождения асимптот.
21. Возрастание и убывание функции. Необходимые и достаточные условия монотонности функции.
22. Максимум и минимум функции. Необходимое и достаточные условия существования экстремумов.
23. Выпуклость функции. Достаточное условие выпуклости функции. Точки перегиба. Достаточное условие существования точек перегиба.
24. Общая схема исследования функции и построение графика.
25. Определение функции  $n$  переменных, примеры, геометрическое истолкование. Определение линии уровня функции.
26. Определение предела функции в точке. Определение непрерывной функции.
27. Частные производные функции, геометрический смысл.
28. Определение дифференцируемой функции в точке. Дифференциал функции. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции.
29. Теорема о производной сложной функции.
30. Производная функции по направлению вектора, геометрический смысл. Теорема о вычислении производной по направлению.
31. Градиент функции. Вычисление производной по направлению через вектор градиента. Теорема о направлении градиента функции к линии уровня.
32. Экстремумы функции многих переменных. Необходимое и достаточное условия существования экстремумов.

б) критерии оценивания компетенций:

При проведении зачета с оценкой по дисциплине, применяется следующая шкала оценивания:

*Оценка «отлично»* ставится в том случае, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный теоретический материал, исчерпывающе, последовательно, ясно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

*Оценка «хорошо»* ставится, если студент твердо знает программный теоретический материал, ясно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения для принятия решений и владеет необходимыми умениями и навыками, демонстрируемыми при выполнении практических заданий.

*Оценка «удовлетворительно»* ставится, если студент усвоил основной теоретический материал, но не знает деталей, допускает неточности, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает отдельные затруднения в выполнении практических заданий.

*Оценка «неудовлетворительно»* ставится, если студент не знает отдельных разделов программного теоретического материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

### 7.2.2. Тестовые задания по дисциплине «Математический анализ»

а) типовые задания:

#### 1 семестр:

1.  $\delta$  - окрестность точки 1 – это множество действительных чисел  $x$ , удовлетворяющих неравенству: А)  $|x - 1| > \delta$ ; В)  $|x - 1| < \delta$ ; С)  $|x| < 1 + \delta$ ; Д)  $|x + 1| < \delta$ .

2.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x - 3}$  равен: А) 5; В) 1; С) 6; Д) -2.

3. Функция  $y = f(x)$  определена в  $\delta$  - окрестности точки  $x_0$  и удовлетворяет условиям:  $f'(x_0) = 0$ ,  $f'(x_0) < 0$  при  $x < x_0$ ,  $f'(x_0) > 0$  при  $x > x_0$ . Точка  $x_0$  является:

- А) точкой перегиба функции,                      В) точкой минимума функции  
С) точкой разрыва функции,                      Д) точкой максимума функции

4. По определению, производная функции  $y = f(x)$  в точке  $x_0$  это:

А)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\Delta f(x_0)}{\Delta x}$ ;    В)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\Delta f(x_0)}{x - x_0}$ ;    С)  $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta f(x_0)}$ ;    Д)  $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta f(x_0)}{\Delta x}$ .

5. Если функция  $y = f(x)$  непрерывна в точке  $x_0$ , то верно:

А)  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$ ;    В)  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = f(0)$ ;    С)  $\lim_{x \rightarrow 0} \Delta f(x_0) = 0$ ;    Д)  $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \Delta f(x_0) = 0$ .

6. Если  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \infty$ , то верно:

А) точка  $x = a$  является точкой максимума функции  $y = f(x)$ ;

В) точка  $x = a$  является точкой перегиба функции  $y = f(x)$ ;

С) прямая  $x = a$  - вертикальная асимптота функции  $y = f(x)$ .

7. Горизонтальную асимптоту имеет функция: А)  $y = \frac{x^3}{x^2 + 1}$ ; В)  $y = \frac{x^2}{x^2 + 1}$ ; С)  $y = x^2 + 1$ .

8. Если для функции  $y = f(x)$  на некотором промежутке  $f''(x) > 0$ , то функция на этом промежутке: А) убывает; В) возрастает; С) выпукла вверх; Д) выпукла вниз.

9. Фраза  $\forall \varepsilon > 0, \exists \delta > 0, \forall x: 0 < |x - 3| < \delta \Rightarrow |f(x) + 1| < \varepsilon$  означает:

А)  $\lim_{x \rightarrow -3} f(x) = -1$     В)  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = -1$     С)  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = -1$ ;    Д)  $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = -1$ ;    Е)  $\lim_{x \rightarrow -3} f(x) = 1$ .

10. Общий член последовательности  $1; \frac{2}{3^2}; \frac{2}{5^2}; \frac{4}{7^2}; \dots$  имеет вид:

А)  $a_n = \frac{n}{(2n-1)^2}$ ;    В)  $a_n = \frac{(-1)^n n}{(2n-1)^2}$ ;    С)  $a_n = \frac{2n+1}{(2n-1)^2}$ ;    Д)  $a_n = \frac{n}{(2n+1)^2}$ .

11. Как называется главная, линейная часть приращения функции?

А) дифференциалом функции; В) производной; С) бесконечно малой функцией;

Д) бесконечно большой функцией.

12. Указать верное равенство:

А)  $(uv)' = u'v - uv'$ ;    В)  $(uv)' = u'v + uv'$ ;    С)  $(uv)' = u' - v'$ ;    Д)  $(uv)' = \frac{u'}{v'}$ .

13. Какие из перечисленных функций являются бесконечно малыми при  $x \rightarrow 0$ :

А)  $y = \frac{1}{x}$ ;    В)  $y = \cos 2x$ ;    С)  $y = x^5$ ;    Д)  $y = \sin \frac{x}{10}$ ;    Е)  $y = \frac{1}{\operatorname{tg} x}$ .

14. Приведите формулу первого замечательного предела: А)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x} = 1$ ;

В)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ ;    С)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x}{x} = 1$ ;    Д)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 0$ ;    Е)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x} = 0$ .

15. Проколотой  $\delta$  - окрестностью точки  $-1$  называется множество действительных чисел, удовлетворяющих условию: А)  $x \in (-1 - \delta; -1)$ ; В)  $x \in (1; 1 + \delta)$ ; С)  $-1 - \delta < x < 1 + \delta$ ; Д)  $x \in (-1 - \delta; -1) \cup (-1; -1 + \delta)$

16.. Функция  $f(x_1, x_2, \dots, x_n) = a_{11}x_1 + a_{12}x_1x_2 + \dots + a_nx_n$  является функцией:

А) функцией двух переменных; В) функцией  $n$ -переменных; С) линейной функцией; Д) квадратичной функцией.

17. Множество точек из области определения функции  $f$ , удовлетворяющих уравнению  $f(x_1, x_2, \dots, x_n) = C$ , называется:

А) графиком функции  $f$ ; В) областью определения функции  $f$ ;  
С) областью значений функции  $f$ ; Д) линией уровня функции  $f$ .

18. Полный дифференциал функции  $z = f(x, y)$  в некоторой точке, если он существует, равен:

А)  $dz = f'_x dx + f'_y dy + f'_z dz$ ; В)  $dz = z'_x dx + z'_y dy$ ; С)  $dz = f'_x dx + f'_y dy$ ; Д)  $dz = f(x) dx + f(y) dy$ .

19. Точка  $M_0$ , в которой частные производные первого порядка функции  $z = f(x, y)$  равны нулю, называется:

А) стационарной точкой; В) экстремумом функции; С) критической точкой; Д) особой точкой.

## 2 семестр

1. Определенным интегралом функции  $y = f(x)$  на отрезке  $[a, b]$  называется:

А)  $F(x)$ , причем  $F'(x) = f(x)$ ; В)  $\{F(x) + C\}$ , причем  $F'(x) = f(x)$ ; С)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i$ ;

Д)  $\sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i$ .

2. Установить соответствие:

Функция

Табличный интеграл

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

А)  $\frac{1}{a} \operatorname{arctg} \frac{x}{a} + C$

Д)  $-\operatorname{Cos} x + C$

2.  $\frac{1}{x^2 + a^2}$

В)  $\operatorname{Cos} x + C$

Е)  $\frac{a^x}{\ln a} + C$



12. Радиус сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n (x - 1)^n$  равен 2. Интервал сходимости этого ряда

а) (0; 3)    б) (-1; 3)    в) (1; 2)    г) (0; 4)

б) критерии оценивания компетенций:

За тест студент может получить оценки «удовлетворительно», «хорошо» либо «отлично».

в) описание шкалы оценивания:

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент дал верных ответов от 40 % до 70 %, оценка «хорошо» - если количество верных ответов от 70 % до 90 %, оценка «отлично» - не менее 90 %.

**7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

### **Общая процедура и сроки проведения оценочных мероприятий**

Оценивание результатов обучения студентов дисциплине осуществляется по регламентам текущего контроля и промежуточной аттестации.

**Текущий контроль** в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Текущий контроль предусматривает проведение следующих мероприятий:

- собеседование по темам и разделам дисциплины, выносимым на практические занятия;
- тестирование;
- участие в дискуссии.

**Промежуточный контроль (зачет и экзамен)** предназначен для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Форма промежуточной аттестации по дисциплине определяется рабочим учебным планом.

Зачет и экзамен является заключительным этапом процесса формирования компетенций

студента при изучении дисциплины или её части и имеет целью проверку и оценку знаний студентов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков.

Зачет и(или) экзамен проводится по расписанию, сформированному учебным отделом, в сроки, предусмотренные календарным графиком учебного процесса. Расписание промежуточного контроля доводится до сведения студентов не менее чем за две недели до начала экзаменационной сессии.

Зачет и(или) экзамен принимается преподавателем, ведущим лекционные занятия. В отдельных случаях при большом количестве групп у одного лектора или при большой численности группы с разрешения заведующего кафедрой допускается привлечение в помощь основному лектору преподавателя, проводившего практические занятия в группах.

Зачет и(или) экзамен проводится только при предъявлении студентом зачетной книжки и при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой по изучаемой дисциплине.

Студентам на экзамене предоставляется право выбрать один из билетов. Время подготовки к ответу составляет 30 минут. По истечении установленного времени студент должен ответить на вопросы экзаменационного билета.

Для получения положительной оценки на экзамене студент должен продемонстрировать **знание** основных математических понятий, определений, теорем и методов, формирующих общую математическую подготовку и развивающие абстрактное, логическое и творческое мышление; методов решения и основных приемов исследования различных задач школьного курса математики.

А также должен **уметь**: решать задачи, соответствующие изученным разделам школьного курса математики, доказывать теоремы, предусмотренные школьной программой, выбирать метод исследования и доводить решение задач до практически приемлемого результата.

При оценке ответа студента на вопрос билета преподаватель руководствуется следующими критериями:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

Отметка **«отлично»** ставится, если полно излагается изученный материал, достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; умеет ориентироваться в основном теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; усвоение

основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине; самостоятельную работу на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка **«хорошо»** ставится за правильное и глубокое усвоение программного материала, однако в ответе допускаются неточности и незначительные ошибки, как в содержании, так и в форме построения ответа.

Оценка **«удовлетворительно»** свидетельствует о том, что студент знает основные, существенные положения учебного материала, но не умеет их разъяснять, допускает отдельные ошибки и неточности в содержании знаний и форме построения ответа.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части материала, неверно отвечает на вопрос, даёт ответ, который содержательно не соотносится с поставленной задачей, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно излагает материал.

В зачетную книжку заносятся только положительные оценки. Подписанный преподавателем экземпляр ведомости сдаётся не позднее следующего дня в деканат.

В случае неявки на экзамен в экзаменационной ведомости делается отметка «не явился».

Студенты не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.