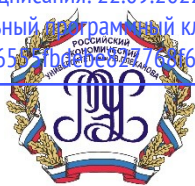


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Петровская Анна Викторовна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 22.09.2022 10:11:17  
Уникальный программный ключ:  
798bda6571ba66e876866f1710b



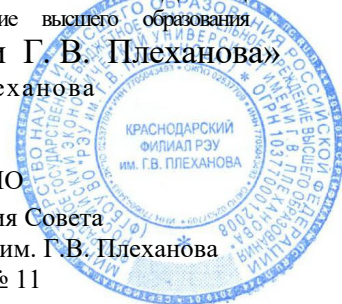
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»  
Краснодарский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Приложение 3 к основной профессиональной образовательной программе  
по направлению подготовки 38.03.01 Экономика  
направленность (профиль) программы Экономика предприятий и организаций**

УТВЕРЖДЕНО

протоколом заседания Совета  
Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова  
от 28.05.2019 № 11

Председатель  Г.Л. Авагян



**Кафедра бухгалтерского учета и анализа**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**для студентов приема 2019 г.**

**Б1.Б.06.01      МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

**Направление подготовки 38 . 03 . 01 ЭКОНОМИКА**

**Направленность (профиль) программы  
«Экономика предприятий и организаций»**

**Уровень высшего образования Бакалавриат**

**Программа подготовки: академический бакалавриат**

Краснодар  
2019 г.

**Рецензенты:**

1. Приходько К.С., к.э.н., доцент кафедры экономики и управления Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова
2. Камалян Р.З., д.т.н., профессор кафедры математики и вычислительной техники НАН ЧОУ ВО «Академия маркетинга и социально-информационных технологий-ИМСИТ» г. Краснодар

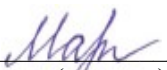
**Аннотация рабочей программы дисциплины «Математический анализ»:**

**Цель изучения дисциплины** - ознакомление с фундаментальными методами дифференциального и интегрального исчисления; развитие начальных навыков анализа экономических процессов на основе математического моделирования; формирование у студента требуемого набора компетенций, соответствующих его специализации и обеспечивающих его конкурентоспособность на рынке труда.

**Задачи дисциплины** - ознакомление студентов с основными понятиями и инструментами математического анализа; обучение студентов применению современного математического инструментария и методов математического анализа для решения экономических задач; обучение студентов методике построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических процессов и явлений; обучение студентов решению типовых математических задач, используемых при принятии управленческих решений; обучение студентов умению четко формулировать задачу и находить соответствующий алгоритм и метод её решения; а также создание теоретических основ для успешного изучения дисциплин, требующих знания математического анализа.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта.

Составитель:

  
\_\_\_\_\_ (подпись)

А.А. Маркушина, ст. преподаватель кафедры бухгалтерского учета и анализа

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению кафедрой бухгалтерского учета и анализа. Протокол от 28.03.2019 № 7

Зав. КБУ, к. э. н., доц.



Н.В. Лактионова

СОГЛАСОВАНО



Зав. КЭУ, к. э. н., доц.

И.В. Балашова

Согласовано

Протокол заседания Учебно-методического совета от 18.04.2019 № 6

## СОДЕРЖАНИЕ

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	3
II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	9
IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
V. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
VI. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	244
VII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	394
VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	466
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	53
<b>Приложения:</b>	
Карта обеспеченности дисциплины учебными изданиями и иными информационно- библиотечными ресурсами.....	54
Образец экзаменационного билета.....	59

# I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1.1 Цель дисциплины

Целью учебной дисциплины «Математический анализ» является:

1. Ознакомление с фундаментальными методами дифференциального и интегрального исчислений.
2. Развитие начальных навыков анализа экономических процессов на основе математического моделирования.
3. Формирование у студента требуемого набора компетенций, соответствующих его специализации и обеспечивающих его конкурентоспособность на рынке труда.

## 1.2 Учебные задачи дисциплины

Задачами дисциплины являются:

1. Обучить основным понятиям и инструментам математического анализа.
2. Научить студентов применять современный математический инструментарий и методы математического анализа для решения экономических задач.
3. Научить студентов методике построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических процессов и явлений.
4. Научить решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений.
5. Научить студентов четко формулировать задачу и находить соответствующий алгоритм и метод её решения.
6. Создать теоретические основы для успешного изучения дисциплин, требующих знания математического анализа.

## 1.3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Математический анализ» относится к базовой части учебного плана, входящей в дисциплинарный модуль – Высшая математика.

Для успешного освоения дисциплины «Математический анализ», студент должен:

1. Знать методы решения и основные приемы исследования различных задач школьного курса математики.
2. 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;
3. Владеть навыками и приемами решения задач, соответствующих изученным разделам школьного курса математики.

Изучение дисциплины «Математический анализ» необходимо для дальнейшего освоения таких дисциплин, как: «Эконометрика», «Теория вероятностей и математическая статистика».

## 1.4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Показатели объема дисциплины	Всего часов по формам обучения		
	Очная	Заочная	Очно-заочная
Объем дисциплины в зачетных единицах	9 ЗЕТ		9 ЗЕТ
Объем дисциплины в часах	324		324
1 семестр			
Объем дисциплины в зачетных единицах	5 ЗЕТ		4 ЗЕТ

Объем дисциплины в часах	180		144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (контактные часы), всего	70,25	8,25	32,35
1.Аудиторная работа (Ауд), всего:	70	8	32
в том числе:	-	-	-
лекции, в том числе интерактивные ()	28(4)	2	12(4)
лабораторные занятия, в том числе интерактивные ()	-	-	-
практические (семинарские) занятия, в том числе интерактивные ()	42(8)	6(4)	20(6)
2.Электронное обучение (Элек.)	-	-	-
3.Индивидуальные консультации (ИК)	-	-	-
4.Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт)	0,25	0,25	0,25
Самостоятельная работа (СР). всего:	109,75	171,75	111,75
в том числе:			
самостоятельная работа в семестре (СРС)	-	168	-
самостоятельная работа в период экз.сессии (Контроль)	-	3,75	-
<b>2 семестр</b>			
Объем дисциплины в зачетных единицах	4 ЗЕТ		5 ЗЕТ
Объем дисциплины в часах	144		180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (контактные часы), всего	54,35	10,35	34,35
1.Аудиторная работа (Ауд), всего:	52	8	32
в том числе:	-	-	-
лекции, в том числе интерактивные ()	24(4)	2	14(4)
лабораторные занятия, в том числе интерактивные ()	-	-	-
практические (семинарские) занятия, в том числе интерактивные ()	28(16)	6(4)	18(8)
2.Электронное обучение (Элек.)	-	-	-
3.Индивидуальные консультации (ИК)	-	-	-
4.Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт)	-	-	-
5.Консультация перед экзаменом (КЭ)	2	2	2
6.Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии (Каттэк)	0,35	0,35	0,35
Самостоятельная работа (СР). всего:	89,65	133,65	145,65
в том числе:	-	-	-
самостоятельная работа в семестре (СРС)	56	127	112
самостоятельная работа в период экз.сессии (Контроль)	33,65	6,65	33,65

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине осуществляется в соответствии с приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

### 1.5 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата, должны быть решены

следующие профессиональные задачи и сформированы следующие общекультурные (ОК), общепрофессиональные (ОПК), профессиональные (ПК) компетенции:

**ОПК- 2 – способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.**

В результате освоения компетенции **ОПК- 2** студент должен:

**Знать:** способы получения, хранения и переработки информации, теоретические и практические аспекты сбора, анализа и обработки информации.

**Уметь:** осуществлять сбор данных и их обработку в соответствии с поставленными экономическими задачами средствами математического анализа.

**Владеть:** методикой построения и анализа математических моделей профессиональных экономических задач и последующего их решения средствами математического анализа.

**ОПК- 3 – способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.**

В результате освоения компетенции **ОПК- 3** студент должен:

**Знать:** инструментальные средства для обработки экономических данных.

**Уметь:** выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

**Владеть:** навыками выбора инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

## 1.6 Формы контроля

Текущий контроль (контроль самостоятельной работы студента - КСР) осуществляется в процессе освоения дисциплины лектором и преподавателем, ведущим практические занятия, в соответствии с календарно-тематическим планом, в объеме часов, запланированных в расчете педагогической нагрузки по дисциплине в виде следующих работ: контрольной работы; тестирования; устного опроса по материалам интерактивной лекции (ученик в роли учителя); оценки работы студента на интерактивном практическом занятии (деловая игра).

Промежуточная аттестация проводится:

для очной формы обучения - в 1 семестре – **зачет**, во 2 семестре – **экзамен**,

для заочной формы обучения - в 1 семестре – **зачет**, во 2 семестре – **экзамен**,

для очно-заочной формы обучения - в 1 семестре – **зачет**, во 2 семестре – **экзамен**.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы студента осуществляется в соответствии с «Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова». Распределение баллов по отдельным видам работ в процессе освоения дисциплины «Математический анализ» осуществляется в соответствии с разделом VIII.

## 1.7. Требования к адаптации учебно-методического обеспечения дисциплины для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Требования к адаптации учебно-методического обеспечения дисциплины для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов определены в Положении об организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В.Плеханова». (<http://www.rea.ru>)

Набор адаптационных методов обучения, процедур текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации осуществляется исходя из специфических особенностей

восприятия, переработки материала обучающимися с ограниченными возможностями здоровья с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы, программы реабилитации инвалида с учетом индивидуальных психофизических особенностей.

## II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание программы учебной дисциплины «Математический анализ», описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Наименование раздела дисциплины (темы)	Содержание	Формируемые компетенции	Образовательные технологии
<i><b>Семестр 1 Раздел 1. Введение в анализ. Функции.</b></i>			
Тема 1. Множества.	Предмет математического анализа и его роль в экономической теории. Определение множества и подмножества, операции над множествами. Классификация основных числовых множеств. Множество комплексных чисел. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Формы записи комплексного числа. Действия над комплексными числами. Решение уравнений.	ОПК-2 ОПК-3	лекция; практические занятия; самостоятельная работа.
Тема 2. Функции одной действительной переменной.	Основные характеристики функции. Элементарные функции. 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.	ОПК-2 ОПК-3	лекция; интерактивная лекция, практическое занятие; интерактивное практическое занятие; самостоятельная работа.
Тема 3. Функции нескольких переменных.	Функции двух переменных. Понятие о множестве (линии) уровня функции двух переменных. Карта множеств уровня функции двух переменных, взаимное расположение линии уровня функции двух переменных. Обобщение на случай функций нескольких переменных Экономические иллюстрации (функции спроса и предложения, функция полезности, производственная функция). Предел функции нескольких переменных. Предел функции по направлению. Непрерывность функции нескольких переменных в точке и на множестве. Точки	ОПК-2 ОПК-3	лекция; практические занятия; самостоятельная работа.



	непрерывности и точки разрыва функции. Непрерывность функции в точке и по направлению.		
<b>Семестр 1 Раздел 2. Дифференциальное исчисление</b>			
Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Понятие производной. Задачи, приводящие к понятию производной функции. Правила дифференцирования. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Эластичность функции и ее свойства. Эластичность в экономике. Правило Лопиталя для вычисления предела функции. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Коши, Лагранжа). Возрастание, убывание функции. Экстремумы функции. Выпуклость, вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции.	ОПК-2 ОПК-3	лекция; практическое занятие; интерактивное практическое занятие; самостоятельная работа.
Тема 5. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.	Понятие частной производной функции нескольких переменных. Дифференциал функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент функции. Экстремумы функции многих переменных. Условный экстремум.	ОПК-2 ОПК-3	лекция; интерактивная лекция, практическое занятие; интерактивное практическое занятие; самостоятельная работа.
<b>Семестр 2 Раздел 3. Интегральное исчисление</b>			
Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной.	Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом, методы вычисления. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Приложения определенного интеграла в экономике.	ОПК-2 ОПК-3	лекция; интерактивная лекция, практическое занятие; интерактивное практическое занятие; самостоятельная работа.
<b>Семестр 2 Раздел 4. Дифференциальные уравнения</b>			
Тема 7. Дифференциальные уравнения первого порядка.	Дифференциальные уравнения, основные понятия. Задача Коши. Интегрирование дифференциальных уравнений 1-го порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные и линейные уравнения, уравнения Бернулли).	ОПК-2 ОПК-3	лекция; интерактивная лекция; практическое занятие; интерактивное практическое занятие; самостоятельная работа.
Тема 8. Дифференциальные уравнения второго порядка.	Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные однородные и неоднородные	ОПК-2 ОПК-3	лекция; практические занятия;

	уравнения 2-го порядка. Уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные уравнения $n$ -го порядка. Дифференциальные уравнения в экономике.		самостоятельная работа.
<b>Семестр 2 Раздел 5. Ряды</b>			
Тема 9. Числовые 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.	ОПК-2 ОПК-3	лекция; практические занятия; самостоятельная работа.
Тема 10. Функциональные ряды.	Функциональные ряды. 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.	ОПК-2 ОПК-3	лекция; практическое занятие; интерактивное практическое занятие; самостоятельная работа.

### III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе освоения дисциплины «Математический анализ» используются следующие образовательные технологии в виде контактной и самостоятельной работы:

#### 1. Стандартные методы обучения:

лекции;

практические занятия, на которых обсуждаются основные проблемы, раскрываемые в лекциях и сформулированные в домашних заданиях;

письменные или устные домашние задания;

расчетно-аналитические, расчетно-графические задания;

консультации преподавателей;

самостоятельная работа студентов, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, выполнение указанных выше письменных или устных заданий, работа с литературой.

#### 2. Методы обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий:

интерактивные лекции;

деловые (ролевые) игры, анализ ситуационной задачи.

### IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Литература

##### Основная литература (О):

1. Ермаков В.И. Общий курс высшей математики для экономистов: Учебник; Под ред. В.И. Ермакова. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 656 с.: ISBN 978-5-16-003986-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=210735>

2. Кремер Н. Ш. Высшая математика для экономистов: Учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер и др.; под ред. проф. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 479 с. — (Серия «Золотой фонд российских учебников») - ISBN 978-5-238-00991-9. - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=341261>

3. [Красс М. С.](#) Математика для экономического бакалавриата: Учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 472 с.: ISBN 978-5-16-004467-5 - Режим доступа: <https://znanium.com/bookread2.php?book=558399>

##### Дополнительная литература (Д):

1. Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов : учебник и практикум для академического бакалавриата / Б. М. Рудык, О. В. Татарников. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 356 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9426-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/matematicheskiy-analiz-dlya-ekonomistov-433241#page/1>

2. [Ячменёв Л. Т.](#) Высшая математика: Учебник / Л.Т. Ячменёв. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 752 с.: ISBN 978-5-369-01032-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=344777>

3. [Лурье И. Г.](#) Высшая математика: Практикум / И.Г. Лурье, Т.П. Фунтикова. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 160 с.: ISBN 978-5-9558-0281-7 - Режим доступа: <https://znanium.com/bookread2.php?book=368074>

4. Краснова, С. А. Математический анализ для экономистов в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / С. А. Краснова, В. А. Уткин. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. —

298 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6383-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/matematicheskiy-analiz-dlya-ekonomistov-v-2-ch-chast-1-433695#page/1>

5. Краснова, С. А. Математический анализ для экономистов в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / С. А. Краснова, В. А. Уткин. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 315 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-6978-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/matematicheskiy-analiz-dlya-ekonomistov-v-2-ch-chast-2-434096#page/1>

#### **4.2 Перечень информационно-справочных систем**

1. Информационная справочно-правовая система Консультант плюс (локальная версия)
2. Справочно-правовая система Гарант (локальная версия)

#### **4.3 Перечень электронно-образовательных ресурсов**

1. ЭБС «ИНФРА-М» <http://znanium.com>
2. ЭБС «Лань» Книжная коллекция «Инженерно-технические науки» [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
3. ЭБС ВООК.ru <http://www.book.ru>
4. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://biblio-online.ru/>

#### **4.4 Перечень профессиональных баз данных**

1. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>
2. Библиографическая и реферативная база данных Scopus <https://www.elsevier.com/solutions/scopus>

#### **4.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Сайт «Компьютерная поддержка учебно-методической деятельности филиала» <http://vrgteu.ru>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - федеральная информационная система открытого доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для всех уровней образования: <http://window.edu.ru/>

#### **4.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения**

Операционная система Windows 10  
Пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010 Rus,  
Антивирусная программа Касперского Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Расширенный Rus Edition,  
PeaZip,  
Adobe Acrobat Reader DC

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

### **Раздел I. Введение в анализ. Функции.**

#### **Тема 1. Множества.**

**Литература: О-1; О-2; О-3.**

**Вопросы для самопроверки:**

1. Дайте определение множества, подмножества, объединения, пересечения множеств, пустого множества.
2. Классифицируйте основные числовые множества.
3. Дайте определение интервала, отрезка и окрестности точки.
4. Дайте определение комплексного числа и основных операций над комплексными числами.
5. Дайте определение числовой последовательности.

#### Задания для самостоятельной работы:

1. Определить множество решений неравенства  $|3x^2 + 5x - 1| \leq 1$ .
2. Найти множество корней уравнения  $10x^5 + 7x^4 - 35x^3 + 5x^2 - 4 = 0$ .
3. Найти частное двух комплексных чисел. Полученное число представить в тригонометрической и показательной формах записи и изобразить на комплексной плоскости:  

$$z = \frac{i}{i+1}$$
4. Вычислить  $(-\sqrt{3} + i)^5$ .
5. Найти все значения корня и изобразить их на комплексной плоскости:  $\sqrt[3]{8}$ .

#### Темы презентаций, рефератов, докладов:

1. Числовые множества. История возникновения.
2. Множество комплексных чисел. Формы задания комплексных чисел.
3. Арифметические операции над комплексными числами.
4. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение корня из комплексного числа.

### Тема 2. Функции одной действительной переменной.

#### Литература: О-1; О-2; О-3; Д-1; Д-2; Д-3.

#### Вопросы для самопроверки:

1. Дать определение функции, привести примеры функций.
2. Основные характеристики функций.
3. Элементарные функции (графики).
4. Предел функции. Методы вычисления пределов.
5. Непрерывность функций.
6. Применение функций в экономике.

#### Задания для самостоятельной работы:

1. Найти область определения функции  $y = \frac{4x}{x^2 - 1}$ .
  2. Исследовать функцию на четность-нечетность:  $y = \frac{(4-x)^3}{x^4 - 5}$
  3. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)(x + 1)}{x^4 + 4x^2 - 5}$
  4. Построить график, указать характер разрыва в точках разрыва, если такие имеются:
- $$y = \begin{cases} x+1, & x < 1, \\ x^2 + 1, & 1 \leq x < 2, \\ -2x-1, & x \geq 2. \end{cases}$$
5. Доказать, что функция непрерывна в точке  $x_0$ :  $y = 5x^2 - 1$ ,  $x_0 = 6$ .

#### Темы презентаций, рефератов, докладов:

1. Применение функций в экономике.
2. Предельный анализ в экономике.
3. Первый замечательный предел.

4. Второй замечательный предел.

### Тема 3. Функции нескольких переменных.

Литература: О-1; О-2.

#### Вопросы для самопроверки:

1. Дать определение функции нескольких переменных, привести примеры.
2. Основные характеристики функций нескольких переменных.
3. Предел функции нескольких переменных.
4. Непрерывность функций нескольких переменных.
5. Экономические иллюстрации функций нескольких переменных.

#### Задания для самостоятельной работы:

1. Найти и изобразить область определения функции  $z = \sqrt{1-x^2-y^2}$ .
2. Для функции полезности  $u = x^{0,5}y^{0,5}$  построить линию уровня, проходящую через точку  $M(4;1)$ .
3. Дина производственная функция Кобба-Дугласа  $Q = 3K^{\frac{1}{4}}L^{\frac{3}{4}}$ . Рассчитать значение выпуска продукции при  $K=16$ ,  $L=81$ .
4. Задана производственная функция  $Q = 0,5K^{\frac{1}{3}}L^{\frac{2}{3}}$ , где  $Q$  – выпуск продукции,  $K$  – затраты капитала,  $L$  – затраты труда. Затраты труда уменьшились на 50%. Как следует изменить затраты капитала, чтобы компенсировать уменьшение затрат труда, т.е. сохранить выпуск продукции?
5. Задана производственная функция  $Q = 0,5K^{\frac{1}{3}}L^{\frac{2}{3}}$ , где  $Q$  – выпуск продукции,  $K$  – затраты капитала,  $L$  – затраты труда. Затраты труда увеличились на 25%. На сколько процентов следует изменить затраты капитала, чтобы выпуск продукции остался неизменным?

#### Темы презентаций, рефератов, докладов:

1. Примеры применения функций нескольких переменных в экономике.
2. Функция Кобба-Дугласа.
3. Линии уровня функций нескольких переменных.

## Раздел 2. Дифференциальное исчисление

### Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Литература: О-1; О-2; О-3; Д-1; Д-2; Д-3, Д-4.

#### Вопросы для самопроверки:

1. Дать определение производной и дифференциала функции, привести примеры.
2. Механический и геометрический смысл производной функции.
3. Производные обратной, сложной, неявной, параметрически заданной функций.
4. Производные высших порядков.
5. Экстремумы функции.
6. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций и построению графиков функций.
7. Применение дифференциального исчисления в экономике.

#### Задания для самостоятельной работы:

1. Записать уравнение касательной к функции в заданной точке:  
 $y = (4x - x^2)/4, \quad x_0 = 2.$
2. Вычислить приближенно с помощью дифференциала:  $y = \sqrt[3]{x}, \quad x = 7,76.$
3. Найти производную n-го порядка:  $y = xe^{ax}.$
4. Вычислить производную сложной функции  $y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$
5. Вычислить производную параметрической функции  $\begin{cases} x = \frac{3t^2 + 1}{3t^3}, \\ y = \sin\left(\frac{t^3}{3} + t\right). \end{cases}$

#### Темы презентаций, рефератов, докладов:

1. Механический и геометрический смысл производной.
2. Наибольшие и наименьшие значения функции на отрезке.
3. Применение производной в экономике.

### Тема 5. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.

#### Литература: О-1; О-2.

#### Вопросы для самопроверки:

1. Дать определение функции нескольких переменных, привести примеры.
2. Основные характеристики функций нескольких переменных.
3. Предел функции нескольких переменных.
4. Непрерывность функций нескольких переменных.
5. Экономические иллюстрации функций нескольких переменных.

#### Задания для самостоятельной работы:

1. Найти частные производные функции  $z = xy(4 - x - y).$
2. Найти критические точки функции  $z = x^3 + 8y^3 - 6xy,$  определить характер экстремума в них.
3. Найти наибольшее и наименьшее значение функции  $z = x^2 + y^2 - xy + x + y$  в заданной области:  $x = 0, \quad y = 0, \quad x + y = -3.$
4. Для функции полезности  $u = x^{0,5}y^{0,5}$  построить градиент-вектор в точке  $M(4;1).$
5. Определить условный экстремум функции  $u = x^{0,5}y^{0,5}$  при ограничении  $x+y=150.$

#### Темы презентаций, рефератов, докладов:

1. Механический и геометрический смысл производной нескольких переменных.
2. Наибольшие и наименьшие значения функции в области.
3. Применение производной нескольких переменных в экономике.

### Раздел 3. Интегральное исчисление

#### Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной.

#### Литература: О-1; О-2; О-3; Д-1; Д-2; Д-3, Д-5.

#### Вопросы для самопроверки:

1. Дать определение первообразной функции, привести примеры.
2. Неопределенный интеграл. Интегрирование путем замены.
3. Неопределенный интеграл. Интегрирование по-частям.

4. Неопределенный интеграл. Интегрирование тригонометрических функций.
5. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Методы и способы интегрирования.
6. Экономические иллюстрации определенного интеграла.

#### Задания для самостоятельной работы:

1. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y=x^2+4x$ ,  $y=x+4$ .
2. Вычислите неопределенный интеграл  $\int \left( 2 \cos x + e^x - \frac{x}{\sqrt{x}} \right) dx$ .
3. Вычислите неопределенный интеграл (интегрирование по-частям)  $\int x e^{3x} dx$ .
4. Найти прирост капитала предприятия на данном промежутке времени, если скорость изменения инвестиций имеет следующий вид:  $I(t) = c\sqrt[t]{b} + d$ ,  $\alpha \leq t \leq \beta$ .
5. Распределение дохода в некоторой стране определяется кривой Лоренца:  $y = ax^2 + bx$ . Какую часть дохода получают  $c\%$  наиболее низко оплачиваемого населения? Посчитать коэффициент неравномерности распределения совокупного дохода, если  $a=0,87$ ,  $b=0,13$ ,  $c=12$ .

#### Темы презентаций, рефератов, докладов:

1. Приложение интегралов к вычислению площадей фигур.
2. Методы вычисления определенных интегралов.
3. Применение интегрального исчисления в экономике.

### Раздел 4. Дифференциальные уравнения

#### Тема 7. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Литература: О-1; О-2; О-3.

#### Вопросы для самопроверки:

1. Дать определение дифференциального уравнения, привести примеры.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Задачи Коши.
3. Дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.
4. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
5. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли.

#### Задания для самостоятельной работы:

1. Решить задачу Коши  $y'=2y+1$ ,  $y(3)=1$ .
2. Найдите общее решение дифференциального уравнения  $y^2 + x^2 y' = xy y'$ .
3. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y' + 2xy = xe^{-x^2}$ .
4. Решить дифференциальное уравнение  $\cos y dx = (x + 2 \cos y) \sin y dy$ .
5. Функция спроса и предложения на некоторый товар имеет вид  $q = f(p, p')$  и  $s = f(p, p')$ . Найти:
  - а) зависимость равновесной цены от времени, если  $p = a$  в момент времени  $t = 0$ ;
  - б)  $\lim_{t \rightarrow \infty} p$ , является ли равновесная цена устойчивой?
  - в) построить график.



$$q = 50 - 2p - 4 \frac{dp}{dt},$$

$$s = 70 + 2p - 5 \frac{dp}{dt},$$

$$p = 10$$

### Темы презентаций, рефератов, докладов:

1. Типы дифференциальных уравнений первого порядка, методы их решения.
2. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
3. Применение дифференциальных уравнений для решения экономических задач.

### Тема 8. Дифференциальные уравнения второго порядка.

Литература: О-1; О-2; О-3, Д-5.

### Вопросы для самопроверки:

1. Дифференциальные уравнения высших порядков.
2. Дифференциальные уравнения, допускающие понижения порядка.
3. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
4. Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
5. Приложения дифференциальных уравнений к экономике.

### Задания для самостоятельной работы:

1. Решить дифференциальное уравнение  $y'' + y' - 2y = 0$ .
2. Найти общее решение дифференциального уравнения, выполнить проверку  $y'' - 4y' = 0$ .
3. Составить характеристическое уравнение и найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 2y' + y = 0$ .
4. Решить однородное дифференциальное уравнение второго порядка  $y'' - 2y' + 10y = 0$ .
5. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям  $y(0) = 1, y'(0) = 2, y'' - 4y = 0$ .

### Темы презентаций, рефератов, докладов:

1. Типы дифференциальных уравнений второго порядка, методы их решения.
2. Определение типа частного решения по правой части уравнения.

## Раздел 5. Ряды

### Тема 9. Числовые ряды.

Литература: О-1; О-2; О-3.

### Вопросы для самопроверки:

1. Дать определение числового ряда. Привести примеры.
2. Положительные числовые ряды. Сходимость и сумма ряда.

3. Необходимый и достаточный признаки сходимости положительных числовых рядов.
4. Знакопеременный ряд. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда. Абсолютная и условная сходимость.
5. Знакопеременный ряд. Признак Лейбница. Остаток ряда. Оценка остатка ряда с помощью признака Лейбница.

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Определите характер сходимости знакопеременного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^5}{5^n} (-5)^n$ .
2. Доказать сходимость ряда по признаку Даламбера  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)^5}{2^n}$ .
3. Доказать сходимость ряда по признаку Коши  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3n+1)^n}{4^n}$ .
4. Доказать сходимость ряда по интегральному признаку  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n+1}$ .
5. Исследовать сходимость ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3+2^n}$ .

**Темы презентаций, рефератов, докладов:**

1. Методы определения сходимости числового ряда.
2. Знакопеременные и знакопеременные числовые ряды.

**Тема 10. Функциональные ряды.**

**Литература: О-1; О-2; О-3, Д-5.**

**Вопросы для самопроверки:**

1. Функциональный ряд. Область сходимости функционального ряда.
2. Степенной ряд. Интервал и радиус сходимости. Нахождение радиуса сходимости с помощью признака Даламбера.
3. Ряд Тейлора. Ряд Макларена. Разложение функций в степенные ряды.
4. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.
5. Применение рядов в экономике.

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Определите область сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2(x-3)^n}{(n^4+1)^2}$ .
2. Разложите функцию  $y = 2e^{x+1} - x^2 - 4x$  в ряд Тейлора в окрестности точки  $x=1$ .
3. Разложите функцию  $y = 2e^{x+1} - x^2 - 4x$  в ряд Макларена.
4. Оцените остаточный член ряда при разложении функции  $y = 2e^{x+1} - x^2 - 4x$  в ряд Тейлора в окрестности точки  $x=2$ .
5. Вычислить значение  $\cos 0,8$  с точностью 0,001.

**Темы презентаций, рефератов, докладов:**

1. Методы определения интервала сходимости функционального ряда.
2. Применение рядов в экономике.
3. Ряды Фурье.

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения: в форме электронного документа; в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха и нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

#### **4.8 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для реализации дисциплины «Математический анализ» используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оборудованные мультимедийным оборудованием (проектор, экран, ноутбук), для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала.

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы, программы реабилитации инвалида с учетом индивидуальных психофизических особенностей на основании заявления студента.

## V. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Тематический план изучения дисциплины «Математический анализ» для студентов очной формы обучения представляет содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием часов и видов занятий, контактной и самостоятельной работы, формы контроля, таблица 5.1:

Таблица 5.1

Наименование разделов и тем	Контактные часы										Самостоятельная работа*			Формы текущего контроля (КСР)
	Аудиторные часы						Индивидуальная консультация, ИК	Контактная работа по промежуточной аттестации, Катг	Консультация перед экзаменом, КЭ	Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии, Катг кз				
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего	в том числе интерактивные формы обучения									
					лекции	практические занятия					формы	в семестре, час	контроль/СР в сессию	
<b>Семестр 1 Раздел 1. Введение в анализ. Функции</b>														
Тема 1. Множества.	4	4		8							Лит, П.з.	10		входной контроль ПР
Тема 2. Функции одной действительной переменной.	6	10		16	Ил/2	Ипр/2					Лит, П.з.	30		К.Р. УоИл, ОИпр
Тема 3. Функции нескольких переменных.	2	2		4							Лит, П.з.	10		ПР
<b>Семестр 1 Раздел 2. Дифференциальное исчисление</b>														
Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	12	16		28	Ил/2	Ипр/2					Лит, П.з.	30		К.Р. Тест УоИл, ОИпр

Тема 5 . Дифференциальное исчисление функции многих переменных.	4	10		14		Ипр/4					Лит, П.з.	29,75		ОИпр
<b>Итого:</b>	<b>28</b>	<b>42</b>		<b>70</b>	<b>4</b>	<b>8</b>			<b>0,25</b>			<b>109,75</b>		<b>Зачет</b>
<b>Всего по дисциплине в 1 семестре:</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>70</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		<b>0,25</b>	<b>-</b>		<b>109,75</b>		<b>180</b>
<b>Семестр 2 Раздел 3. Интегральное исчисление</b>														
Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной.	10	10		20	Ил/2	Ипр/8	2				Лит, П.з.	14		Тест УоИл, ОИпр
<b>Семестр 2 Раздел 4. Дифференциальные уравнения</b>														
Тема 7. Дифференциальные уравнения первого порядка.	6	8		14	Ил/2	Ипр/4					Лит, П.з.	12		К.Р. УоИл, ОИпр
Тема 8. Дифференциальные уравнения второго порядка.	2	2		4							Лит, П.з.	10		ПР
<b>Семестр 2 Раздел 5. Ряды</b>														
Тема 9. Числовые ряды.	2	4		6							Лит, П.з.	10		ПР
Тема 10. Функциональные ряды.	4	4		8		Ипр/4					Лит, П.з.	10		ОИпр
<b>Итого:</b>	<b>24</b>	<b>28</b>		<b>52</b>	<b>4</b>	<b>16</b>			<b>2</b>	<b>0,35</b>		<b>56</b>	<b>33,65</b>	<b>экзамен</b>
<b>Всего по дисциплине во 2 семестре:</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>52</b>	<b>-</b>	<b>-</b>			<b>2</b>	<b>0,35</b>		<b>56</b>	<b>33,65</b>	
<b>Всего по дисциплине</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>122</b>	<b>-</b>	<b>-</b>			<b>0,25</b>	<b>2</b>	<b>0,35</b>	<b>165,75</b>	<b>33,65</b>	<b>324</b>

Тематический план изучения дисциплины «Математический анализ» для студентов заочной формы обучения представляет содержание учебной дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием часов и видов занятий, контактной и самостоятельной работы, формы контроля, таблица 5.2

Таблица 5.2

Наименование разделов и тем	Контактные часы										Самостоятельная работа*			Формы текущего контроля (КСР)
	Аудиторные часы						Индивидуальная консультация, ИК	Контактная работа по промежуточной аттестации, Катт	Консультация перед экзаменом, КЭ	Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии, Каттэ кз				
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего	в том числе интерактивные формы обучения									
					лекции	практические занятия								
формы	в семестре, час	контроль/СР в сессию												
<b>Семестр 1 Раздел 1. Введение в анализ. Функции</b>														
Тема 1. Множества.	0,25	-		0,25							Лит	20		КСР
Тема 2. Функции одной действительной переменной.	0,5	2		2,5		Ипр/2					Лит	30		
Тема 3. Функции нескольких переменных.	0,25	-		0,25							Лит	30		
<b>Семестр 1 Раздел 2. Дифференциальное исчисление</b>														
Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	0,5	2		2,5		Ипр/2					Лит	40		КСР
Тема 5. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.	0,5	2		2,5							Лит	48		
<b>Итого:</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>0,25</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>168</b>	<b>3,75</b>	<b>Зачет</b>
<b>Всего по дисциплине в 1 семестре:</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,25</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>168</b>	<b>3,75</b>	<b>180</b>
<b>Семестр 2 Раздел 3. Интегральное исчисление</b>														

Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной.	1	2		3		Исп/1					Лит	40		К.Р.
<b>Семестр 2 Раздел 4. Дифференциальные уравнения</b>														
Тема 7. Дифференциальные уравнения первого порядка.	0,5	1		1,5		Исп/1					Лит	30		К.Р.
Тема 8. Дифференциальные уравнения второго порядка.	-	1		1		Исп/1					Лит	20		
<b>Семестр 2 Раздел 5. Ряды</b>														
Тема 9. Числовые ряды.	-	1		1							Лит	17		К.Р.
Тема 10. Функциональные ряды.	0,5	1		1,5		Исп/1					Лит	20		
<b>Итого:</b>	<b>2</b>	<b>6</b>		<b>8</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>		<b>2</b>	<b>0,35</b>		<b>127</b>	<b>6,65</b>	<b>экзамен</b>
<b>Всего по дисциплине во 2 семестре:</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		<b>2</b>	<b>0,35</b>		<b>127</b>	<b>6,65</b>	<b>144</b>
<b>Всего по дисциплине</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,25</b>	<b>2</b>	<b>0,35</b>		<b>295</b>	<b>10,4</b>	<b>324</b>

Тематический план изучения дисциплины «Математический анализ» для студентов очно-заочной формы обучения представляет содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием часов и видов занятий, контактной и самостоятельной работы, формы контроля, таблица 5.3:

Таблица 5.3

Наименование разделов и тем	Контактные часы									Самостоятельная работа*			Формы текущего контроля (КСР)	
	Аудиторные часы						Индивидуальная консультация, ИК	Контактная работа по промежуточной аттестации, Катт	Консультация перед экзаменом, КЭ					Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии, Каттэ кз
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего	в том числе интерактивные формы обучения									
лекции					практические занятия	формы	в семестре, час	контроль/СР в сессию						
<b>Семестр 1 Раздел 1. Введение в анализ. Функции</b>														
Тема 1. Множества.	2	2		4							Лит, П.з.	10		входной контроль ПР
Тема 2. Функции одной действительной переменной.	4	6		10	Ил/2	Ипр/2					Лит, П.з.	30		К.Р. УоИл, ОИпр
Тема 3. Функции нескольких переменных.	2	2		4							Лит, П.з.	12		ПР
<b>Семестр 1 Раздел 2. Дифференциальное исчисление</b>														
Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	2	6		8	Ил/2	Ипр/2					Лит, П.з.	30		К.Р. Тест УоИл, ОИпр
Тема 5. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.	2	4		6		Ипр/2					Лит, П.з.	29,75		ОИпр
<b>Итого:</b>	<b>12</b>	<b>20</b>		<b>32</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>0,25</b>				<b>111,75</b>		<b>Зачет</b>



<b>Всего по дисциплине в 1 семестре:</b>	-	-	-	32	-	-	-	0,25	-		111,75		144
<b>Семестр 2 Раздел 3. Интегральное исчисление</b>													
Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной.	4	6		10	Ил/2	Ипр/4	2			Лит, П.з.	14		Тест УоИл, ОИпр
<b>Семестр 2 Раздел 4. Дифференциальные уравнения</b>													
Тема 7. Дифференциальные уравнения первого порядка.	4	6		10	Ил/2	Ипр/2				Лит, П.з.	12		К.Р. УоИл, ОИпр
Тема 8. Дифференциальные уравнения второго порядка.	2	2		4						Лит, П.з.	10		ПР
<b>Семестр 2 Раздел 5. Ряды</b>													
Тема 9. Числовые ряды.	2	2		4						Лит, П.з.	10		ПР
Тема 10. Функциональные ряды.	2	2		4		Ипр/2				Лит, П.з.	10		ОИпр
<b>Итого:</b>	<b>14</b>	<b>18</b>		<b>32</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		<b>2</b>	<b>0,35</b>		<b>112</b>	<b>33,65</b>	<b>экзамен</b>
<b>Всего по дисциплине во 2 семестре:</b>	-	-	-	32	-	-		2	0,35		112	33,65	180
<b>Всего по дисциплине</b>	-	-	-	64	-	-		0,25	2	0,35	223,75	33,65	324

\*Формы самостоятельной работы студентов по дисциплине «Математический анализ» определены в «Методическом пособии по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Математический анализ» для студентов направления подготовки программы бакалавриата 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) «Экономика предприятий и организаций».

Сокращения, используемые в Тематическом плане изучения дисциплины, таблица 5.4

Таблица 5.4

Сокращение	Вид работы
К.Р.	Контрольная работа
Тест	Тестирование
Ил	Интерактивная лекция
Ипр	Интерактивное практическое занятие
УоИл	Устный опрос по материалам интерактивной лекции
ОИпр	Оценка работы студента на интерактивном практическом занятии
Лит	Работа с учебной и научной литературой
П.з.	Самостоятельное решение практических заданий, задач повышенной сложности, подготовка докладов, презентаций
ПР	Оценка презентаций рефератов, докладов, разбора и решения задач повышенной сложности.

## VI. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине «Математический анализ» разработан в соответствии с требованиями Положения «О фонде оценочных средств в ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В.Плеханова». Оценочные средства хранятся на кафедре, обеспечивающей преподавание данной дисциплины.

Планируемые результаты обучения студентов по дисциплине «Математический анализ» представлены в разделе II «Содержание программы учебной дисциплины».

Типовые контрольные задания по дисциплине «Математический анализ», необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности включают в себя:

### 1. Тематика курсовых работ

Курсовая работа по дисциплине «Математический анализ» учебным планом не предусмотрена.

### 2. Вопросы к экзамену /зачету

#### Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Математический анализ» в 1 семестре

Номер вопроса	Перечень вопросов к зачету
1	Множества. Основные понятия и определения.
2	Числовые множества. Множество действительных чисел.
3	Числовые промежутки. Окрестность точки.
4	Множество комплексных чисел.
5	Формы записи комплексных чисел.
6	Сложение комплексных чисел.
7	Вычитание комплексных чисел.

8	Умножение комплексных чисел.
9	Деление комплексных чисел.
10	Возведение комплексного числа в степень.
11	Извлечение корня из комплексного числа.
12	Функция. Определение, способы задания, примеры.
13	Основные характеристики функции.
14	Основные элементарные функции и их графики.
15	Обратная функция.
16	Сложная функция.
17	Числовая последовательность.
18	Предел числовой последовательности.
19	Предел функции в точке.
20	Предел функции на бесконечности.
21	Односторонние пределы.
22	Свойства пределов.
23	Бесконечно большая функция.
24	Бесконечно малая функция.
25	Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.
26	Основные теоремы о пределах.
27	Признаки существования пределов.
28	Первый замечательный предел.
29	Второй замечательный предел.
30	Эквивалентные бесконечно малые функции.
31	Непрерывность функции в точке.
32	Непрерывность функций в интервале и на отрезке.
33	Точки разрыва и их классификация.
34	Основные теоремы о непрерывных функциях.
35	Задачи, приводящие к понятию производной.
36	Определение производной функции одной переменной.
37	Правила дифференцирования.
38	Механический смысл производной первого порядка.
39	Геометрический смысл производной первого порядка.
40	Уравнение касательной и нормали к кривой.
41	Производные высших порядков.
42	Дифференциал функции.
43	Производная сложной функции.
44	Производная от неявно заданной функции.
45	Производная от параметрически заданной функции.
46	Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
47	Правило Лопиталя для вычисления предела функции.
48	Интервалы монотонности функции.
49	Экстремумы функции.
50	Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
51	Выпуклость, вогнутость графика функции.
52	Точки перегиба.
53	Асимптоты графика функции.
54	Общая схема исследования функций.
55	Эластичность функции и ее свойства.
56	Эластичность в экономике.
57	Применение производной к решению задач на оптимизацию.
58	Общая схема исследования функции и построения графика.
59	Формула Тейлора для многочленов.
60	Формула Тейлора для произвольной функции.
61	Понятие функции нескольких переменных.
62	Частные производные.
63	Дифференциал функции нескольких переменных.
64	Частные производные высших порядков.

65	Производная по направлению.
66	Градиент функции.
67	Экстремумы функции многих переменных (локальный).
68	Условный экстремум функции нескольких переменных.
69	Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в заданной области.
70	Экономические иллюстрации функции двух переменных: функции спроса и предложения.
71	Экономические иллюстрации функции двух переменных: функция полезности.
72	Экономические иллюстрации функции двух переменных: производственная функция.

### Практические задания к зачету

Номер вопроса	Практические задания к зачету
1	Исследуйте функцию $y = (2x^3) / (x^2 - 4)$ и постройте её график.
2	Дана функция $z = x^2 + y^2 - xy + x + y$ , $x = 0$ , $y = 0$ , $x + y = -3$ . Найдите наибольшее и наименьшее значения функций в замкнутой области, ограниченной заданными линиями.
3	Дана функция $z = x^2 + y^2 - xy + x + y$ , $x = 0$ , $y = 0$ , $x + y = -3$ . Определите характер экстремума функции в стационарных точках.
4	Зависимость управленческих расходов $R$ от объема произведенной продукции $P$ определяется формулой $R = ap + \frac{b}{c+p} + d$ , где $a=3$ , $b=1452$ , $c=16$ , $d=17$ Определите средние и предельные расходы при объеме продукции $P = 10$ условных единиц.
5	Зависимость управленческих расходов $R$ от объема произведенной продукции $P$ определяется формулой $R = ap + \frac{b}{c+p} + d$ , где $a=3$ , $b=1452$ , $c=16$ , $d=17$ Найдите эластичность расходов при выпуске продукции, равном $P=1$ и $P=5$ условных единиц.
6	Зависимость управленческих расходов $R$ от объема произведенной продукции $P$ определяется формулой $R = ap + \frac{b}{c+p} + d$ , где $a=3$ , $b=1452$ , $c=16$ , $d=17$ При каком объеме выпущенной продукции управленческие расходы будут минимальны?
7	Исследуйте функцию $y = (x^3) / (x^2 - 1)$ и постройте её график.
8	Дана функция $z = x^2 - xy + y^2 - 4x$ , $x = 0$ , $y = 0$ , $2x + 3y - 12 = 0$ . Найдите наибольшее и наименьшее значения функций в замкнутой области, ограниченной заданными линиями.
9	Дана функция $z = x^2 - xy + y^2 - 4x$ , $x = 0$ , $y = 0$ , $2x + 3y - 12 = 0$ . Определите характер экстремума функции в стационарных точках.
10	Зависимость управленческих расходов $R$ от объема произведенной продукции $P$ определяется формулой $R = ap + \frac{b}{c+p} + d$ , где $a=3$ , $b=588$ , $c=10$ , $d=3$ Определите средние и предельные расходы при объеме продукции $P = 10$ условных единиц.
11	Зависимость управленческих расходов $R$ от объема произведенной продукции $P$ определяется формулой $R = ap + \frac{b}{c+p} + d$ , где $a=3$ , $b=588$ , $c=10$ , $d=3$ Найдите эластичность расходов при выпуске продукции, равном $P=1$ и $P=5$ условных единиц.
12	Зависимость управленческих расходов $R$ от объема произведенной продукции

	<p><math>P</math> определяется формулой <math>R = ap + \frac{b}{c+p} + d</math>, где <math>a=3, b=588, c=10, d=3</math></p> <p>При каком объеме выпущенной продукции управленческие расходы будут минимальны?</p>
13	<p>Исследуйте функцию <math>y = \frac{(1-x)^3}{(x-4)^2}</math> и постройте её график.</p>
14	<p>Дана функция <math>z = x^3 + 8y^3 - 6xy</math>, <math>x=0, x=2, y=1, y=-1</math>. Найдите наибольшее и наименьшее значения функций в замкнутой области, ограниченной заданными линиями.</p>
15	<p>Дана функция <math>z = x^3 + 8y^3 - 6xy</math>, <math>x=0, x=2, y=1, y=-1</math>. Определите характер экстремума функции в стационарных точках.</p>
16	<p>Зависимость управленческих расходов <math>R</math> от объема произведенной продукции <math>P</math> определяется формулой <math>R = ap + \frac{b}{c+p} + d</math>, где <math>a=4, b=1764, c=16, d=7</math></p> <p>Определите средние и предельные расходы при объеме продукции <math>P = 10</math> условных единиц.</p>
17	<p>Зависимость управленческих расходов <math>R</math> от объема произведенной продукции <math>P</math> определяется формулой <math>R = ap + \frac{b}{c+p} + d</math>, где <math>a=4, b=1764, c=16, d=7</math></p> <p>Найдите эластичность расходов при выпуске продукции, равном <math>P=1</math> и <math>P=5</math> условных единиц.</p>
18	<p>Зависимость управленческих расходов <math>R</math> от объема произведенной продукции <math>P</math> определяется формулой <math>R = ap + \frac{b}{c+p} + d</math>, где <math>a=4, b=1764, c=16, d=7</math></p> <p>При каком объеме выпущенной продукции управленческие расходы будут минимальны?</p>
19	<p>Исследуйте функцию <math>y = x^2 e^{1/x}</math> и постройте её график.</p>
20	<p>Дана функция <math>z = xy^2 + 4xy + 4x - 8</math>, <math>-3 \leq x \leq 3, -3 \leq y \leq 0</math>. Найдите наибольшее и наименьшее значения функций в замкнутой области, ограниченной заданными линиями.</p>
21	<p>Дана функция <math>z = xy^2 + 4xy + 4x - 8</math>, <math>-3 \leq x \leq 3, -3 \leq y \leq 0</math>. Определите характер экстремума функции в стационарных точках.</p>
22	<p>Зависимость управленческих расходов <math>R</math> от объема произведенной продукции <math>P</math> определяется формулой <math>R = ap + \frac{b}{c+p} + d</math>, где <math>a=4, b=784, c=9, d=24</math>.</p> <p>Определите средние и предельные расходы при объеме продукции <math>P = 10</math> условных единиц.</p>
23	<p>Зависимость управленческих расходов <math>R</math> от объема произведенной продукции <math>P</math> определяется формулой <math>R = ap + \frac{b}{c+p} + d</math>, где <math>a=4, b=784, c=9, d=24</math>.</p> <p>Найдите эластичность расходов при выпуске продукции, равном <math>P=1</math> и <math>P=5</math> условных единиц.</p>
24	<p>Зависимость управленческих расходов <math>R</math> от объема произведенной продукции <math>P</math> определяется формулой <math>R = ap + \frac{b}{c+p} + d</math>, где <math>a=4, b=784, c=9, d=24</math>.</p> <p>При каком объеме выпущенной продукции управленческие расходы будут минимальны?</p>
25	<p>Исследуйте функцию <math>y = (4x^3 - x^4) / 5</math> и постройте её график.</p>
26	<p>Дана функция <math>z = x^3 - 3x^2y + 3y + 5</math>, <math>-2 \leq x \leq 2, -1 \leq y \leq 1</math>. Найдите наибольшее и наименьшее значения функций в замкнутой области, ограниченной заданными линиями.</p>

27	Дана функция $z = x^3 - 3x^2y + 3y + 5$ , $-2 \leq x \leq 2$ , $-1 \leq y \leq 1$ . Определите характер экстремума функции в стационарных точках.
28	Зависимость управленческих расходов $R$ от объема произведенной продукции $P$ определяется формулой $R = ap + \frac{b}{c+p} + d$ , где $a=1$ , $b=1225$ , $c=21$ , $d=5$ . Определите средние и предельные расходы при объеме продукции $P = 10$ условных единиц.
29	Зависимость управленческих расходов $R$ от объема произведенной продукции $P$ определяется формулой $R = ap + \frac{b}{c+p} + d$ , где $a=1$ , $b=1225$ , $c=21$ , $d=5$ . Найдите эластичность расходов при выпуске продукции, равном $P=1$ и $P=5$ условных единиц.
30	Зависимость управленческих расходов $R$ от объема произведенной продукции $P$ определяется формулой $R = ap + \frac{b}{c+p} + d$ , где $a=1$ , $b=1225$ , $c=21$ , $d=5$ . При каком объеме выпущенной продукции управленческие расходы будут минимальны?
31	Исследуйте функцию $y = x + \ln(x^2 - 1)$ и постройте её график.
32	Дана функция $z = 4x^2 + 9y^2 - 4x + 6y + 3$ , $x = 0$ , $y = 0$ , $x + y = 1$ . Найдите наибольшее и наименьшее значения функций в замкнутой области, ограниченной заданными линиями.
33	Дана функция $z = 4x^2 + 9y^2 - 4x + 6y + 3$ , $x = 0$ , $y = 0$ , $x + y = 1$ . Определите характер экстремума функции в стационарных точках.
34	Зависимость управленческих расходов $R$ от объема произведенной продукции $P$ определяется формулой $R = ap + \frac{b}{c+p} + d$ , где $a=3$ , $b=2187$ , $c=19$ , $d=32$ . Определите средние и предельные расходы при объеме продукции $P = 10$ условных единиц.
35	Зависимость управленческих расходов $R$ от объема произведенной продукции $P$ определяется формулой $R = ap + \frac{b}{c+p} + d$ , где $a=3$ , $b=2187$ , $c=19$ , $d=32$ . Найдите эластичность расходов при выпуске продукции, равном $P=1$ и $P=5$ условных единиц.
36	Зависимость управленческих расходов $R$ от объема произведенной продукции $P$ определяется формулой $R = ap + \frac{b}{c+p} + d$ , где $a=3$ , $b=2187$ , $c=19$ , $d=32$ . При каком объеме выпущенной продукции управленческие расходы будут минимальны?

**Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Математический анализ»  
во 2 семестре**

Номер вопроса	Перечень вопросов к экзамену
1	Первообразная. Понятие неопределенного интеграла.
2	Свойства неопределенного интеграла.
3	Неопределенный интеграл. Таблица первообразных.
4	Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование.
5	Неопределенный интеграл. Интегрирование путем замены переменной.
6	Неопределенный интеграл. Интегрирование путем занесения множителя под знак дифференциала.
7	Неопределенный интеграл. Формула интегрирования по-частям.

8	Неопределенный интеграл. Интегрирование дробно-рациональной функции.
9	Метод неопределенных коэффициентов.
10	Неопределенный интеграл. Интегрирование тригонометрических функций.
11	Неопределенный интеграл. Интегрирование иррациональных функций.
12	Табличные «неберущиеся» интегралы.
13	Определенный интеграл как предел интегральной суммы.
14	Формула Ньютона-Лейбница.
15	Основные свойства определенного интеграла.
16	Замена переменной в определенном интеграле.
17	Интегрирование по-частям в определенном интеграле.
18	Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.
19	Несобственные интегралы первого рода. Определения, примеры.
20	Несобственные интегралы второго рода. Определения, примеры.
21	Геометрические приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур.
22	Геометрические приложения определенного интеграла к вычислению объемов тел вращения.
23	Геометрические приложения определенного интеграла к вычислению длины дуги плоской кривой.
24	Приложения определенного интеграла к экономике.
25	Кривая Лоренца, вычисление коэффициента Джини.
26	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
27	Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия.
28	Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши.
29	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
30	Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
31	Линейное дифференциальное уравнение первого порядка.
32	Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение Я.Бернулли.
33	Метод Лагранжа решения линейных дифференциальных уравнений 1 го порядка.
34	Метод И.Бернулли решения линейных дифференциальных уравнений 1 го порядка.
35	Уравнение в полных дифференциалах.
36	Дифференциальные уравнения высших порядков.
37	Уравнения, допускающие понижения порядка.
38	Линейные однородные уравнения второго порядка.
39	Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
40	Линейные неоднородные уравнения (ЛНДУ) второго порядка с постоянными коэффициентами.
41	Структура общего решения ЛНДУ второго порядка.
42	Метод вариации произвольных постоянных для ЛНДУ второго порядка.
43	Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
44	Частное решение ЛНДУ второго порядка.
45	Задача Коши для дифференциальных уравнений высших порядков.
46	Приложения дифференциальных уравнений к экономике.
47	Числовые ряды. Основные понятия.
48	Ряд геометрической прогрессии.
49	Необходимый признак сходимости числового ряда.
50	Гармонический ряд.
51	Положительные числовые ряды. Сходимость и сумма ряда.

52	Необходимый и достаточный признаки сходимости положительных числовых рядов.
53	Признаки сравнения рядов.
54	Признак Даламбера.
55	Радикальный признак Коши.
56	Интегральный признак Коши.
57	Знакопеременный ряд.
58	Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда.
59	Абсолютная и условная сходимость.
60	Знакопеременный ряд.
61	Признак Лейбница.
62	Остаток ряда. Оценка остатка ряда с помощью признака Лейбница.
63	Функциональный ряд.
64	Область сходимости функционального ряда.
65	Степенной ряд.
66	Свойства степенных рядов.
67	Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
68	Нахождение радиуса сходимости степенного ряда с помощью признака Даламбера.
69	Ряд Тейлора. Ряд Макларена. Разложение функций в степенные ряд.
70	Применение степенных рядов в приближенных вычислениях значений функции.
71	Применение степенных рядов в приближенных вычислениях определенных интегралов.
72	Применение степенных рядов в приближенных вычислениях дифференциальных уравнений.

### Практические задания к экзамену

Номер вопроса	Практические задания к экзамену
1	Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 4x$ ; $y = x + 4$ .
2	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2(x-3)^n}{(n^4+1)^2}$ .
3	Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$ ; $y = 2 - x$ .
4	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3x+4)^n}{3^n(n+4)}$ .
5	Вычислите неопределенный интеграл $\int \left( 2 \cos x + e^x - \frac{x}{\sqrt{x}} \right) dx$ .
6	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)^5 x^n}{2n+1}$ .
7	Вычислите неопределенный интеграл $\int \left( 2 \sin x - 3^{2x} + \frac{2}{16-x^2} \right) dx$ .
8	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^5}{5^n} (x-5)^n$ .
9	Вычислите неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{(1-5x)^2}$ .
10	Найдите решение дифференциального уравнения $y' = 2y + 1$ , $y(3) = 1$ .
11	Вычислите неопределенный интеграл $\int x\sqrt{4-x^2} dx$ .



12	Найдите решение дифференциального уравнения $y^2 + x^2 y' = xy y'$ .
13	Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 4 - x^2$ ; $y = 2 - x$ .
14	Найдите решение дифференциального уравнения $y' \operatorname{ctgx} + y = 2$ $y(0) = -1$ .
15	Найдите решение дифференциального уравнения $y' + 2xy = xe^{-x^2}$ $y(0) = e$ ;
16	Вычислите неопределенный интеграл $\int (x+2) \ln x dx$ .
17	Вычислите неопределенный интеграл $\int x e^{3x} dx$ .
18	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{2n+3}$ .
19	Вычислите неопределенный интеграл $\int (2x-1)e^{3x} dx$ .
20	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n+1} \left(\frac{x}{2}\right)^n$ .
21	Вычислите неопределенный интеграл $\int (2x+3) \sin x dx$ .
22	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-4)^n}{n^{n+1}}$ .
23	Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 16 - x^4$ ; $y = 0$ .
24	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{(2n-1) \cdot 2^n}$ .
25	Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 4x - x^2$ ; $y = 0$ .
26	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{n^n}$ .
27	Вычислите неопределенный интеграл $\int \left( 2x^3 + \sqrt{x^5} - \frac{3}{x} + \frac{4}{\sqrt[3]{x^2}} + 5 \right) dx$ .
28	Найдите решение дифференциального уравнения $xy' = y \ln \frac{y}{x} + y$ .
29	Вычислите неопределенный интеграл $\int x(2+x^2) \left( 3 - \frac{6}{x} \right) dx$ .
30	Найдите решение дифференциального уравнения $y' = y \operatorname{ctgx} + \frac{y^2}{\sin x}$ ;
31	Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \ln x$ , $x = e$ , $y = 0$ .
32	Найдите решение дифференциального уравнения $y' = -y + 1$ , $y(0) = -3$ .
33	Вычислите неопределенный интеграл $\int \left( 2e^x + \frac{3}{\sqrt{4-x^2}} - \frac{x-3}{x} \right) dx$ .
34	Найдите решение дифференциального уравнения $(1+y^2) dx + xy dy = 0$ $y(1) = 0$ .
35	Вычислите неопределенный интеграл $\int x(7-x^2) \left( 5 + \frac{1}{x^2} \right) dx$ .
36	Найдите решение дифференциального уравнения $y' + 2y = e^{2x}$ $y(0) = 0$ .

Пример экзаменационного билета по дисциплине «Математический анализ» представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### 3. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

## Индивидуальные задания:

### Тема 1. Множества

1. Найти область определения функции  $y = \sqrt{(2x - 5)(4 + x)}$
2. Найдите область допустимых значений функции:

$$f(x) = \sqrt{\frac{x}{x-7}} - 3\sqrt{9x - x^3}.$$

### Тема 2. Функции одной действительной переменной.

1. Вычислить предел функции  $\lim_{x \rightarrow -2} \left( \frac{1}{x+2} - \frac{12}{x^3+8} \right)$
2. Найти точки разрыва функций  $f(x) = \begin{cases} x+4, & x < -1, \\ x^2+2, & -1 \leq x < 1, \\ 2x, & x \geq 1. \end{cases}$

### Тема 3. Функции нескольких переменных

1. Найти область определения функции  $u = \sqrt{9 - x^2 - y^2}$ .
2. Построить линии уровня следующих функций для  $z=1; 2; 3$ :  $z = x + y$ ,  $z = e^{xy}$ .

### Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

1. Найдите асимптоты графика функции  $y = \frac{16 - x^2}{4x - 5}$  и точки его пересечения с осями координат. По найденным данным схематически постройте график.

Проведите полное исследование функции и постройте ее график:

2.  $y = x + 3\sqrt[3]{x^2}$ .
3.  $y = \frac{x^3}{12(x-2)}$ .
4.  $y = (x^2 + 2x)e^x$ .

### Тема 5. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.

1. Найти наибольшее и наименьшее значения функций в замкнутой области, ограниченной заданными линиями  $z = x^2 + y^2 - xy + x + y$ .
2. Определить экстремумы функции.  $z = 2x^2 - y^2 + 4xy + x + 7$ .

### Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной.

1. Вычислите неопределенный интеграл  $\int \left( 2 \cos x + e^x - \frac{x}{\sqrt{x}} \right) dx$ .
2. Найти прирост капитала предприятия на данном промежутке времени, если скорость изменения инвестиций имеет следующий вид:  $I(t) = c\sqrt[t]{t^b} + d$ ,  $\alpha \leq t \leq \beta$ .
3. Распределение дохода в некоторой стране определяется кривой Лоренца:  
 $y = ax^2 + bx$ . Какую часть дохода получают  $c\%$  наиболее низко оплачиваемого населения? Посчитать коэффициент неравномерности распределения совокупного дохода, если  $a=0,87$ ,  $b=0,13$ ,  $c=12$ .

### Тема 7. Дифференциальные уравнения первого порядка.

1. Решением дифференциального уравнения  $y' = e^{4x}$  является семейство функций...

2. Решите уравнение  $x^2 y' + xy^2 = y$

3. Решите уравнение  $(2x + 1)dy + y^2 dx = 0$

4. Функции спроса и предложения на некоторый товар имеют вид  $q = 50 - 2p - 4 \frac{dp}{dt}$  и

$s = 70 + 2p - 5 \frac{dp}{dt}$ . Найдите:

Зависимость равновесной цены от времени, если  $p = 10$  в момент времени  $t = 0$

### Тема 8. Дифференциальные уравнения второго порядка.

1. Решением дифференциального уравнения  $y'' + 10y' + 25y = 0$  является семейство функций...

2. Корни характеристического уравнения линейного однородного дифференциального уравнения равны:  $k_1 = 2, k_2 = 3$ . Тогда это уравнение имеет вид...

3. Решите уравнение  $y'' + 2y' - 3y = \sin x$

### Тема 9. Числовые ряды.

1. Общий член ряда  $1/2 + 2/3 + 3/4 + 4/5 \dots$  равен...

2. Пятый член ряда  $1/2 + 1/4 + 1/8 + \dots$  равен...

3. Определите сходимость рядов  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n n!$  ,  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{3^n}$ .

### Тема 10. Функциональные ряды.

1. Определите область сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n+1} \left(\frac{x}{2}\right)^n$ .

2. Радиус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n+8}$  равен...

3. Укажите середину интервала сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} (2x-5)^n}{2n-1}$

### Задания для контрольной работы:

#### Тема 2. Функции одной действительной переменной.

##### Вариант 1

4. Не применяя правило Лопитала, найти пределы функций.

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-2x}{3x-2}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{3x}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{5x^2}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x}\right)^{3x}$ .

5. Найти точки разрыва функции, если они существуют, скачок функции в каждой точке разрыва и построить график.

$$f(x) = \begin{cases} x+4, & x < -1, \\ x^2+2, & -1 \leq x < 1, \\ 2x, & x \geq 1. \end{cases}$$

6. Найти производные  $\frac{dy}{dx}$  данных функций.

а)  $y = (1 + \sqrt[3]{x})^3$ , б)  $y = x^2 \sin 3x$ , в)  $y = \ln \cos 4x$ , г)  $y = a^{x^2} - e^{-x^2}$ .

7. Записать уравнение касательной к функции в заданной точке:  
 $f(x) = (4x - x^2)/4$ ,  $x_0 = 2$ .
8. Дать определение функции. Привести примеры элементарных функций.

### Вариант 2

1. Не применяя правило Лопиталя, найти пределы функций.  
а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 1}{2x^3 + 1}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{2+x} - 3}{x - 7}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{1 - \cos 4x}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-2}{x} \right)^{2x+1}$ .
2. Найти точки разрыва функции, если они существуют, скачок функции в каждой точке разрыва и построить график.  
$$f(x) = \begin{cases} -x, & x \leq 0, \\ x^2, & 0 < x \leq 2, \\ x+1, & x > 2. \end{cases}$$
3. Найти производные  $\frac{dy}{dx}$  данных функций.  
а)  $y = x + 3x^2 - \frac{x^3}{3}$ , б)  $y = -3 \cos x \cdot \operatorname{ctg} x$ , в)  $y = e^{-x} \ln x$ , г)  $y = \frac{\sin x}{2 \cos^2 x}$ .
4. Записать уравнение касательной к функции в заданной точке:  $f(x) = (x^2 + 1)/2$ ,  $x_0 = 2$ .
5. Дать определение производной функции. Привести примеры вычисления производных элементарных функций.

### Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

#### Вариант 1

1. Исследовать методами дифференциального исчисления функцию и построить график.  
 $y = x^6 - 3x^4 + 3x^2 - 5$ .
2. Найти: а) наибольшее и наименьшее значения функций в замкнутой области, ограниченной заданными линиями  $x = 0$ ,  $y = 0$ ,  $x + y = -3$ ; б) экстремумы функции.  
 $z = x^2 + y^2 - xy + x + y$ .

#### Вариант 2

1. Исследовать методами дифференциального исчисления функцию и построить график.  
 $y = (2x^3) / (x^2 - 4)$ .
2. Найти: а) наибольшее и наименьшее значения функций в замкнутой области, ограниченной заданными линиями  $x = 0$ ,  $y = 0$ ,  $x + y = 1$ ; б) экстремумы функции.  
 $z = 4x^2 + 9y^2 - 4x + 6y + 3$ .

### Тема 7. Дифференциальные уравнения первого порядка.

#### Вариант 1

1. Найдите решение дифференциального уравнения. Решите задачу Коши.  $y' = 2y + 1$ ,  $y(3) = 1$ .
2. Найдите решение дифференциального уравнения  $xy' - y = x \operatorname{tg} \frac{y}{x}$ ;
3. Найдите решение дифференциального уравнения  $xy' = y + \frac{x^2}{y}$ .

#### Вариант 2

1. Найдите решение дифференциального уравнения. Решите задачу Коши.  $y' = -y + 5$ ,  $y(1) = 2$ .
2. Найдите решение дифференциального уравнения  $(x+2)^2 y' = 1$ .

$$yy' = \frac{1-2x}{(3+x)y}$$

3. Найдите решение дифференциального уравнения

#### 4. Типовые задания к интерактивным занятиям

##### **Задание для проведения интерактивного практического занятия (деловая игра / анализ ситуационной задачи)**

Семестр 1. Темы 2, 4, 5. Деловая игра «Иллюстрация применения теории функций и дифференциального исчисления к решению экономических задач».

Семестр 2. Темы 6, 7. Деловая игра «Иллюстрация применения интегрального исчисления, дифференциальных уравнений и функциональных рядов к решению экономических задач».

**Тематика игры:** задачи экономического содержания на применение производной в исследовании функций, нахождение наибольших и наименьших значений функций, использование элементов предельного анализа к исследованию функций, задачи экономического содержания на применение интегрального исчисления, дифференциальных уравнений и функциональных рядов. Студент должен свободно владеть теоретическим материалом по темам «Функции одной действительной переменной», «Дифференциальное исчисление функции одной переменной», «Дифференциальное исчисление функции многих переменных», «Интегральное исчисление», «Дифференциальные уравнения первого порядка», «Функциональные ряды» и уметь правильно применить его к решению экономических задач.

##### **Сценарий игры:**

1. В учебной группе выбирают трех человек с наивысшими показателями успеваемости по данной дисциплине в качестве экспертов. Остальные студенты делятся на группы по 5-7 человек.
2. Озвучивается тема игры и общие правила прохождения игры.
3. Каждая студенческая группа выполняет необходимые задания и вычисления и получает баллы за верно выполненные.
4. По итогам игры проводится анализ активности каждой студенческой группы и оценка работы отдельных наиболее активных студентов.

##### **Интерактивная лекция (ученик в роли учителя)**

##### **Сценарий интерактивной лекции (ученик в роли учителя):**

Студенту или студентам, принимающим участие в интерактивной лекции заранее озвучивается тема лекции, указываются проблемы и вопросы, на которые необходимо обратить особое внимание, даются ссылки на литературные источники. Студенты готовят теоретический материал, примеры практического применения теоретических выкладок, отображают подготовленный материал в виде презентации.

Студенты-докладчики представляют доклад-презентацию на лекционном занятии, отвечают на вопросы студентов-слушателей и преподавателя.

Преподаватель комментирует выступление, участвует в обсуждении данного материала, производит оценку работы докладчиков.

##### **Темы для подготовки интерактивных лекций:**

Тема 2. Функции одной действительной переменной. (Элементарные функции. Замечательные пределы. Применение функций в экономике.)

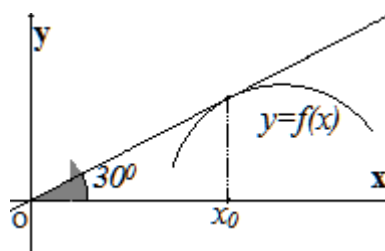
Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. (Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Формула Тейлора. Применение дифференциального исчисления в экономике)

Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной. (Применение интеграла в экономике)

Тема 7. Дифференциальные уравнения первого порядка. (Применение дифференциальных уравнений к решению экономических задач)

## 5. Примеры тестов для контроля знаний

### Тест по теме 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.



тогда значение

1. График функции  $y=f(x)$  изображен на рисунке, производной этой функции в точке  $x_0$  равно...

- 1)  $-\sqrt{3}$
- 2)  $\sqrt{3}/3$
- 3)  $\sqrt{3}/2$
- 4)  $-\sqrt{3}/3$

2. Закон движения материальной точки имеет вид  $x(t) = 5 + 3t^2$ , где  $x(t)$  – координата точки в момент  $t$ . Тогда скорость точки при  $t=2$  равна...

3. Закон движения материальной точки имеет вид  $x(t) = 2t^3 + 3t^2 + t + 1$ , где  $x(t)$  – координата точки в момент  $t$ . Тогда ускорение точки при  $t=2$  равно...

4. Производная функции  $y = x^2 \sin 2x$  равна

- 1)  $2x^2 \cos 2x$
- 2)  $4x \cdot \cos 2x$
- 3)  $2x \sin 2x + 2x^2 \cos 2x$
- 4)  $x^2 \sin 2x + x \cos 2x$

5. Производная функции  $y = \frac{x^2 + 1}{x}$  равна

- 1)  $\frac{x^2 - 1}{x^2}$
- 2)  $\frac{x^2 + 1}{x^2}$
- 3)  $\frac{x^2 - 1}{x^2 - 1}$
- 4)  $\frac{x^2 - 1}{x}$

6. Найти производную второго порядка функции  $y = x^2 \ln x$  равна

- 1)  $2 \ln(x) + 3$
- 2)  $2x \ln(x)$
- 3)  $x \ln(x) + 3$
- 4)  $2x \ln(x) + x$

7. Вычислите точку экстремума функции  $y = x^2 + 2x + 1$ :

8. Вычислите значение производной функции  $y(x) = \ln(4 - x)$  в заданной точке  $x=3$ :

9. Производной функции  $y=f(x)$  в точке  $x$  называется... (выберите несколько правильных ответов):

- 1)  $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta y}$
- 2)  $\lim_{\Delta x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$
- 3)  $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$
- 4)  $\lim_{\Delta x \rightarrow x_0} \frac{x - x_0}{f(x) - f(x_0)}$

10. Если  $f'(x+0) = f'(x-0)$ , то в точке  $x$  производная  $f'(x)$  ... (выберите несколько правильных ответов)

- 1) существует и равна  $f'(x+0)$
- 2) существует и не равна  $f'(x+0)$
- 3) существует и равна  $f'(x-0)$
- 4) существует и не равна  $f'(x-0)$
- 5) не существует

11. Если функция  $y = f(x)$  дифференцируема в точке  $x$ , то она в этой точке... (выберите несколько правильных ответов)

- 1) имеет конечную производную  $f'(x)$
- 2) имеет бесконечную производную  $f'(x)$
- 3) непрерывна
- 4) разрывна

12. Отметьте верные равенства:

- 1)  $(2 \cdot x^2)' = 2x$
- 2)  $(2 \cdot x^2)' = 4(x^2)'$
- 3)  $(2 \cdot x^2)' = 2(x^2)'$
- 4)  $(2 \cdot x^2)' = 4x$

13. Значение второй производной функции  $y = x^3 - x^2 + 8x$  в точке  $x_0 = 8$  равно ...

14. Частная производная функции  $z = x^5 \cos 2y$  по переменной  $y$  в точке  $M(1; \frac{\pi}{4})$  равна...

15. Скорость точки в момент  $t_0 = 4$  если  $x(t) = t^2 - t + 5$  равна

16. Производная функции  $y = 2x^4 + \sqrt{x} + 3$  имеет вид...

- 1)  $x^3 + \frac{1}{\sqrt{x}}$
- 2)  $8x^3 + \frac{1}{2\sqrt{x}}$
- 3)  $4x^3 + \frac{1}{2\sqrt{x}}$
- 4)  $8x^3 + \frac{1}{2\sqrt{x}} + 3$

17. Производная функции  $\sin x - x^2 \cdot \ln x$  равна...

- 1)  $\cos x - x - 2x \cdot \ln x$
- 2)  $-\sin x - x^3 \cdot \ln x - x^2$
- 3)  $-\sin x - 2x \cdot \ln x - x^2$
- 4)  $\cos x - 2x / \ln x$

18. Производная второго порядка функции  $y = e^{5x-1}$  имеет вид...

- 1)  $5e^x$
- 2)  $25e^{5x-1}$
- 3)  $25e$
- 4)  $25e^{5x}$

19. Материальная точка движется по закону  $x(t) = \frac{1}{3}t^3 - t^2 + 9t + 11$ . Через сколько секунд после начала движения ускорение точки будет равно  $10 \text{ м/с}^2$ ?

20. Критическими точками функции  $y = x^3 - 3x^2 + 9$  являются точки ...

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

21. Точкой перегиба функции  $y = x^3 + 6x$  является точка  $x = \dots$

- 1) -2
- 2) 6
- 3) 0
- 4) точек перегиба нет

22. Сколько интервалов убывания имеет функция  $y = x^3 - 3x$

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) ни одного

23. Значение функции  $y = -x^2 + 4x + 2$  в точке максимума равно...

- 1) 0
- 2) 2
- 3) 6
- 4) 8

24. Отметьте интервалы возрастания функции  $y = x^3 - 3x^2$



- 1) (-1;0)
- 2) (-∞;0)
- 3) (1;+∞)
- 4) (0;1)
- 5) (0;+∞)
- 6) (-∞;-1)

25. Найти  $y'(1)$  функции  $y = (x - 2)(x^2 + 2x + 4)$

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

**Тесты по теме 6. Интегральное исчисление функции одной переменной.**

1. Вычислите значение определенного интеграла  $\int_0^3 (3x^2 - 1)dx$

2. Установите соответствие для  $\int f(x)dx$

- 1)  $\int$
- 2)  $f(x)dx$
- 3)  $f(x)$
- 4)  $dx$

- А) подынтегральное выражение
- Б) знак дифференциала
- В) знак интеграла
- Г) подынтегральная функция

3. Определенный интеграл  $\int_a^b f(x)dx$  называется несобственным интегралом, если выполняется, по крайней мере, одно из следующих условий:

- 1) Предел  $a$  или  $b$  (или оба предела) являются бесконечными
- 2) Функция  $f(x)$  имеет одну или несколько точек разрыва внутри интервала  $[a,b]$
- 3) Функция  $f(x)$  непрерывна в каждой точке интервала интегрирования
- 5) Интервал интегрирования конечный

4. Неопределенный интеграл  $\int \sqrt{x} dx$  равен...

- 1)  $\sqrt{x^3} + c$
- 2)  $\frac{3\sqrt[3]{x^2}}{2} + c$
- 3)  $\frac{2\sqrt{x^3}}{3} + c$

4)  $\frac{1}{2\sqrt{x}} + c$

5. Неопределенный интеграл  $\int \left( -\frac{4}{x^3} + x \right) dx$  равен...

1)  $\frac{1}{2}x^2 - \frac{2}{x^2} + c$

2)  $x^2 - \frac{2}{x^2} + c$

3)  $\frac{2}{x^2} + \frac{x^2}{2} + C$

4)  $x^2 - \frac{2}{x^2}$

6. Неопределенный интеграл  $\int \sin^3 x \cos x dx$  равен...

1)  $\frac{\sin^4 x}{4} + c$

2)  $\frac{\sin^4 x \cos^2 x}{4 \cdot 2} + c$

3)  $\frac{\sin^4 x}{4} \sin x + c$

4)  $3 \sin^2 x \cos x + c$

7. Неопределенный интеграл  $\int \frac{\cos x dx}{\sin^3 x}$  равен...

1)  $-\frac{1}{2\sin^2 x} + C$

2)  $-\frac{1}{2\sin^4 x} + C$

3)  $\frac{\cos x}{2\sin^2 x} + C$

4)  $\frac{\sin x}{2\cos^2 x} + C$

8. Неопределенный интеграл  $\int \frac{dx}{9x^2 - 1}$  равен...

1)  $\frac{1}{6} \ln \left| \frac{3x-1}{3x+1} \right| + C$

2)  $-\frac{1}{6} \ln \left| \frac{3x+1}{3x-1} \right| + C$

$$3) \frac{1}{6} \ln \left| \frac{3x+1}{3x-1} \right| + C$$

$$4) -\frac{1}{6} \ln \left| \frac{3x-1}{3x+1} \right| + C$$

9. Неопределенный интеграл  $\int x^2 e^{3+5x^3} dx$  равен...

$$1) \frac{1}{3} e^{3+5x^3} + C$$

$$2) \frac{1}{15} e^{3+5x^3} + C$$

$$3) \frac{1}{9} e^{3+5x^3} + C$$

$$4) \frac{1}{27} e^{3+5x^3} + C$$

10. Неопределенный интеграл  $\int \ln x dx$  равен...

$$1) \ln x - 1 + C$$

$$2) x \ln x - 1 + C$$

$$3) x (\ln x - 1) + C$$

$$4) x (\ln x + 1) + C$$

11. В неопределенном интеграле  $\int \frac{x}{\sqrt{x}-1} dx$  введена новая переменная  $t = \sqrt{x}$ , тогда интеграл примет вид...

$$1) \frac{1}{2} \int \frac{t^3}{t-1} dt$$

$$2) \int \frac{t^2}{t-1} dt$$

$$3) 2 \int \frac{t^3}{t-1} dt$$

$$4) \int \frac{t^3}{t-1} dt$$

12. Множество первообразных функций  $f(x) = \sqrt[3]{x}$  имеет вид...

$$1) \frac{3}{4} \sqrt[3]{x^4} + C$$

$$2) \frac{1}{3 \sqrt[3]{x^2}} + C$$

$$3) \sqrt[3]{x^4} + C$$

$$4) \frac{4}{3} \sqrt[3]{x^4} + C$$

13. Подинтегральная функция неопределенного интеграла  $\int \frac{2x+1}{x(x^2+1)} dx$  может быть и разложена на элементарные дроби в виде...

$$1) \frac{A}{x^2} + \frac{B}{x} + \frac{C}{x-1}$$

$$2) \frac{A}{x} + \frac{Bx+C}{x^2+1}$$

$$3) \frac{A}{x^2} + \frac{B}{x} + \frac{Cx+D}{x^2+9}$$

$$4) \frac{A}{x+1} + \frac{B}{x+2}$$

14. Подынтегральная функция неопределенного интеграла  $\int \frac{3x-1}{(x-1)(x+2)} dx$  может быть разложена на элементарные дроби в виде...

$$1) \frac{A}{x^2} + \frac{B}{x} + \frac{C}{x-1}$$

$$2) \frac{A}{x} + \frac{Bx+C}{x^2+1}$$

$$3) \frac{A}{x^2} + \frac{B}{x} + \frac{Cx+D}{x^2+9}$$

$$4) \frac{A}{x+1} + \frac{B}{x+2}$$

15. Формула метода интегрирования по частям представляет собой следующее равенство....

$$1) \int u dv = uv - \int v du$$

$$2) \int u dv = uv + \int v du$$

$$3) \int u dv = \int v du$$

$$4) \int u dv = -\int v du$$

16. Если подынтегральная функция имеет вид  $P_n(x) \cos \alpha x$  то интегрирование осуществляется ...

1) методом замены переменной

2) методом интегрирования по частям

3) непосредственным интегрированием

4) с помощью универсальной тригонометрической подстановки

17. Если подынтегральная функция имеет вид  $e^{\frac{x}{4}}$  то интегрирование осуществляется ...

1) методом замены переменной

2) методом интегрирования по частям

3) непосредственным интегрированием

4) с помощью универсальной тригонометрической подстановки

18. Если подынтегральная функция имеет вид  $e^x + 1$  то интегрирование осуществляется ...

1) методом замены переменной

2) методом интегрирования по частям

3) непосредственным интегрированием

4) с помощью универсальной тригонометрической подстановки

19. Неопределенный интеграл от функции - это

1) одна первообразная функции

2) совокупность всех дифференциалов функции

3) площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиком функции, осью абсцисс и еще двумя прямыми

4) совокупность всех первообразных функции

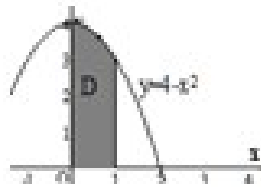
20. При интегрировании методом по частям за  $u$  принимают многочлен  $P_n(x)$ , если подынтегральная функция имеет вид ....

- 1)  $P_n(x) \ln(ax + b)$
- 2)  $P_n(x) \arcsin mx$
- 3)  $P_n(x) \cos \alpha x$
- 4)  $P_n(x) \arccos mx$

21. Для функции  $y = \frac{2}{\sin^2 3x}$  найдите первообразную, график которой проходит через точку  $M\left(\frac{\pi}{6}; 3\right)$ .

- 1)  $3 - \frac{2}{3} \operatorname{ctg} 3x;$
- 2)  $3 - 2 \operatorname{ctg} 3x;$
- 3)  $3 - \frac{1}{3} \operatorname{ctg} 3x;$
- 4)  $3 + \frac{2}{3} \operatorname{tg} 3x.$

22. Несобственный интеграл  $\int_1^{\infty} \frac{dx}{3x^5}$  равен... (ответ округлите до тысячных)



23. Площадь криволинейной трапеции  $D$  равна... (ответ округлите до сотых)

24. Несобственный интеграл  $\int_1^{\infty} e^{-x} dx$  равен...

25. Укажите сходящиеся несобственные интегралы:

- 1)  $\int_1^{\infty} \frac{dx}{\sqrt[3]{x^3}}$
- 2)  $\int_1^{\infty} e^{-x} dx$
- 3)  $\int_1^{\infty} \frac{dx}{1+x^2}$

$$4) \int_2^{\infty} \frac{dx}{x}$$

## VII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Математический анализ» представлены в нормативно-методических документах:

Положение об интерактивных формах обучения (<http://www.rea.ru>)

Положение об организации самостоятельной работы студентов (<http://www.rea.ru>)

Положение о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов (<http://www.rea.ru>)

Положение об учебно-исследовательской работе студентов (<http://www.rea.ru>)

Организация деятельности студента по видам учебных занятий по дисциплине «Математический анализ» представлена в таблице:

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Математический анализ»

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<i>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</i>
Практическое занятие	<i>Для успешной подготовки к практическим занятиям студенту требуется предварительная самостоятельная работа по теме планируемого занятия (проработка конспекта лекций, учебной литературы и др.). Структура практического занятия включает в себя: вступительное слово преподавателя (тема, цель занятия); вопросы студентов по материалу, который требует дополнительных разъяснений, практическая часть (решение задач, обсуждение актуальных вопросов по теме занятия, и т.п); заключительное слово преподавателя (подведение итогов); рефлексия и самоанализ процесса и результата своей деятельности. А также самостоятельная работа по закреплению приобретенных навыков: решение практических заданий, изучение учебной и научной литературы по данной теме.</i>
Интерактивная лекция	<i>Интерактивное обучение – это, прежде всего, диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие преподавателя и обучающегося. Суть интерактивного обучения состоит в том, что учебный процесс организован таким образом, что практически все обучающиеся оказываются вовлеченными в процесс познания, они имеют возможность понимать и рефлексировать по поводу того, что они знают и думают. Совместная деятельность обучающихся в процессе познания, освоения учебного материала означает, что каждый вносит свой</i>

	<i>особый индивидуальный вклад, идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Интерактивная лекция – лекция с применением интерактивных технологий обучения (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками)</i>
<b>Интерактивное практическое занятие</b>	<i>Практическое занятие с применением интерактивных технологий обучения: творческие задания; дискуссия; обсуждение и разрешение проблем («мозговой штурм»), анализ ситуационной задачи, деловая игра.</i>
<b>Деловая игра</b>	<i>Деловая игра - средство моделирования разнообразных условий профессиональной деятельности методом поиска новых способов ее выполнения. Деловая игра имитирует различные аспекты человеческой активности и социального взаимодействия. Игра также является методом эффективного обучения, поскольку снимает противоречия между абстрактным характером учебного предмета и реальным характером профессиональной деятельности. Деловая игра позволяет найти решение сложных проблем путем применения специальных правил обсуждения, стимулирования творческой активности участников с помощью специальных методов работы (методом «Мозгового штурма», «Анализа ситуационной задачи»).</i> <i>Студенческая группа разбивается на подгруппы, каждой из которых выдаются однотипные задания. Каждое задание отражает тот или иной аспект профессиональной деятельности или требует решения той или иной профессиональной задачи. Студенческая подгруппа, решившая и объяснившая наибольшее кол-во заданий, считается победившей в игре.</i>
<b>Контрольная работа</b>	<i>Контрольная работа по дисциплине выполняется каждым студентом самостоятельно.</i> <i>Выполнение студентом контрольной работы – составная часть учебного процесса, одна из форм текущего контроля. Для успешного выполнения контрольной работы студент должен самостоятельно осуществить проработку соответствующих тем дисциплины, изучая учебную и научную литературу и самостоятельно выполняя домашние практические задания.</i> <i>Выполнение работы осуществляется поэтапно: ознакомление с заданием; письменное оформление работы; проверка вычислений.</i> <i>После получения проверенной контрольной работы, имеющей замечания, студент должен проанализировать свои ошибки, при необходимости обратившись за консультацией к преподавателю.</i>
<b>Тестирование</b>	<i>Тестирование — это исследовательский метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения испытуемым ряда специальных заданий. Такие задания принято называть тестами. Тест — это стандартизированное задание или особым образом связанные между собой задания, которые позволяют исследователю диагностировать меру выраженности исследуемого свойства у испытуемого.</i>

## VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

В соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов в ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В.Плеханова» распределение баллов, формирующих рейтинговую оценку работы студента, осуществляется следующим образом:

Виды работ	Максимальное количество баллов
Выполнение учебных заданий на аудиторных занятиях	20
Текущий контроль	20
Творческий рейтинг	20
Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)	40
<b>Итого</b>	<b>100</b>

**Критерии оценки заданий текущего контроля успеваемости обучающегося в семестре:**

1) Расчет баллов по результатам текущего контроля

Расчет баллов по результатам текущего контроля в 1 семестре:

Форма контроля	Наименование раздела (темы), выносимых на контроль	Форма проведения контроля	Количество баллов, максимально
Текущий контроль	Тема 2. Функции одной действительной переменной.	Контрольная работа	5
	Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Контрольная работа	5
	Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Тест	5
	Тема 2. Функции одной действительной переменной. Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Устный опрос по материалам интерактивной лекции	1
	Тема 2. Функции одной действительной переменной Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Тема 5. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.	Оценка работы студента на интерактивном практическом занятии	4
<b>Всего</b>			<b>20</b>

Расчет баллов по результатам текущего контроля во 2 семестре:

Форма контроля	Наименование раздела (темы), выносимых на контроль	Форма проведения контроля	Количество баллов, максимально
Текущий контроль	Тема 7. Дифференциальные уравнения первого порядка.	Контрольная работа	5
	Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной	Тест	5
	Тема 6. Интегральное	Устный опрос по	2



	исчисление функции одной переменной. Тема 7. Дифференциальные уравнения первого порядка.	материалам интерактивной лекции	
	Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной. Тема 7. Дифференциальные уравнения первого порядка. Тема 10. Функциональные ряды.	Оценка работы студента на интерактивном практическом занятии	8
Всего			20

## 2) Критерии оценки заданий к практическим (семинарским) занятиям

### Критерии оценки знаний студентов при выполнении тестового задания

5 баллов: выставляется, если правильно выполнено тестовых заданий от 80 до 100%;

3 балла: выставляется, если правильно выполнено тестовых заданий от 40 до 79%;

1 балл: выставляется, если правильно выполнено тестовых заданий от 10 до 39%;

### Критерии оценки знаний студентов на контрольной работе

5 баллов: выставляется студенту, который выполняет все задания, при решении заданий применяет верную методику и показывает глубокие знания изученного материала.

4 балла: выставляется, если выполнены все задания, но не в полном объеме, т.е. при решении заданий применяется верная методика, но имеют место ошибки при решении либо выполнен один из требуемых пунктов решения (в задачах с подпунктами).

3 балла: заслуживает студент, который выполнил 50% заданий контрольной работы в полном объеме, с несущественными недочетами, остальные задания не выполнены.

## 3) Критерии оценки заданий к интерактивным занятиям

### Интерактивная лекция (ученик в роли учителя) – 1 балл:

**1 балл** – выставляется студенту, если он полностью раскрыл тему лекции и подготовил презентацию;

**0,6 баллов** - выставляется студенту, если он полностью раскрыл тему лекции и подготовил презентацию, но не ответил на дополнительные вопросы преподавателя;

**0,3 балла** - выставляется студенту, если имели место неточности при изложении материала лекции, отсутствовала презентация.

### Интерактивное практическое занятие (деловая игра, анализ ситуационной задачи) - 1 балл:

**1 балл** - выставляется студенту, если он принимал активное участие в обсуждении и решении заданий, его выводы и решения были верными;

**0,6 баллов** - выставляется студенту, если он принимал активное участие в обсуждении и решении заданий, в его выводах и решениях были допущены несущественные ошибки;

**0,3 балла** - выставляется студенту, если он принимал участия в обсуждении задания, но решил задачу неверно.

### Критерии оценки творческого рейтинга

Распределение баллов осуществляется по решению кафедры и результат распределения баллов за соответствующие виды работ представляется в виде следующих таблиц по семестрам:

Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид работы	Количество баллов, максимально
<b>Семестр 1</b>		
Тема 1. Множества. Тема 2. Функции одной действительной переменной. Тема 3. Функции нескольких переменных. Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Тема 5. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.	Подготовка творческих домашних заданий в виде презентаций по темам дисциплины	10
Тема 2. Функции одной действительной переменной. Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Тема 5. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.	Подготовка творческих домашних заданий в виде обзорного доклада / разбора и решения задач повышенной сложности или участие в коллективном научном проекте	10
<b>Итого</b>		<b>20</b>

Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид работы	Количество баллов, максимально
<b>Семестр 2</b>		
Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной. Тема 7. Дифференциальные уравнения первого порядка. Тема 8. Дифференциальные уравнения второго порядка. Тема 9. Числовые ряды. Тема 10. Функциональные ряды.	Подготовка творческих домашних заданий в виде презентаций по темам дисциплины	10
Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной. Тема 7. Дифференциальные уравнения первого порядка. Тема 10. Функциональные ряды.	Подготовка творческих домашних заданий в виде обзорного доклада / разбора и решения задач повышенной сложности или участие в коллективном научном проекте	10
<b>Итого</b>		<b>20</b>

### **Критерии оценки промежуточной аттестации**

**Зачет** по результатам изучения дисциплины «Математический анализ» в 1 семестре проводится в устной форме и соответствует **40 баллам**. Зачет состоит из *двух теоретических вопросов и двух практических заданий*.

Оценка по результатам зачета выставляется исходя из следующих критериев:  
**-теоретический вопрос – по 10 баллов за каждый (итого 20 баллов);**

**-практические задания – по 10 баллов за каждое (итого 20 баллов).**

**Экзамен** по результатам изучения дисциплины «Математический анализ» во 2 семестре проводится по экзаменационным билетам, включающим два теоретических вопроса и 2 задачи, и соответствует 40 баллам. Оценка по результатам экзамена выставляется по следующим критериям:

- правильный ответ на **первый вопрос – 10 баллов;**
- правильный ответ на **второй вопрос - 10 баллов;**
- правильное решение задачи **№1 – 10 баллов;**
- правильное решение задачи **№2 – 10 баллов.**

**Итоговый балл** формируется суммированием баллов за промежуточную аттестацию и баллов, набранных перед аттестацией в течение семестра. Для обучающихся очной формы применяется 100-балльная оценка знаний, для обучающихся заочной формы обучения – традиционная четырехбалльная система оценки знаний.

**Показатели и критерии оценивания планируемых результатов освоения компетенций и результатов обучения. Шкала оценивания**

<b>100-балльная система оценки</b>	<b>Традиционная четырехбалльная система оценки</b>	<b>Формируемые компетенции (индикаторы компетенций)</b>	<b>Критерии оценивания</b>
85-100 баллов	«отлично» «зачтено»	ОПК-2	<b>Знает верно в полном объеме:</b> способы получения, хранения и переработки информации, теоретические и практические аспекты сбора, анализа и обработки информации. <b>Уметь верно в полном объеме:</b> осуществлять сбор данных и их обработку в соответствии с поставленными экономическими задачами средствами математического анализа. <b>Владеет верно в полном объеме:</b> методикой построения и анализа математических моделей профессиональных экономических задач и последующего их решения средствами математического анализа.
		ОПК-3	<b>Знает верно в полном объеме:</b> инструментальные средства для обработки экономических данных. <b>Умеет верно в полном объеме:</b> выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы. <b>Владеет верно в полном объеме:</b> навыками выбора инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной

			задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.
70-84 баллов	«хорошо» «зачтено»	ОПК-2	<p><b>Знает с незначительными замечаниями:</b> способы получения, хранения и переработки информации, теоретические и практические аспекты сбора, анализа и обработки информации.</p> <p><b>Уметь с незначительными замечаниями:</b> осуществлять сбор данных и их обработку в соответствии с поставленными экономическими задачами средствами математического анализа.</p> <p><b>Владеет с незначительными замечаниями:</b> методикой построения и анализа математических моделей профессиональных экономических задач и последующего их решения средствами математического анализа.</p>
		ОПК-3	<p><b>Знает с незначительными замечаниями:</b> инструментальные средства для обработки экономических данных.</p> <p><b>Умеет с незначительными замечаниями:</b> выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.</p> <p><b>Владеет с незначительными замечаниями:</b> навыками выбора инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.</p>
50-69 баллов	«удовлетворительно» «зачтено»	ОПК-2	<p><b>Знает на базовом уровне, с ошибками:</b> способы получения, хранения и переработки информации, теоретические и практические аспекты сбора, анализа и обработки информации.</p> <p><b>Уметь на базовом уровне, с ошибками:</b> осуществлять сбор данных и их обработку в соответствии с поставленными экономическими задачами средствами математического анализа.</p> <p><b>Владеет на базовом уровне, с ошибками:</b> методикой построения и анализа математических моделей</p>

			<p>профессиональных экономических задач и последующего их решения средствами математического анализа.</p>
		ОПК-3	<p><b>Знает на базовом уровне, с ошибками:</b> инструментальные средства для обработки экономических данных.</p> <p><b>Умеет на базовом уровне, с ошибками:</b> выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.</p> <p><b>Владеет на базовом уровне, с ошибками:</b> навыками выбора инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.</p>
менее 50 баллов	«неудовлетворительно» «не зачтено»	ОПК-2	<p><b>Не знает на базовом уровне:</b> способы получения, хранения и переработки информации, теоретические и практические аспекты сбора, анализа и обработки информации.</p> <p><b>Не умеет на базовом уровне:</b> осуществлять сбор данных и их обработку в соответствии с поставленными экономическими задачами средствами математического анализа.</p> <p><b>Не владеет на базовом уровне:</b> методикой построения и анализа математических моделей профессиональных экономических задач и последующего их решения средствами математического анализа.</p>
		ОПК-3	<p><b>Не знает на базовом уровне:</b> инструментальные средства для обработки экономических данных.</p> <p><b>Не умеет на базовом уровне:</b> выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.</p> <p><b>Не владеет на базовом уровне:</b> навыками выбора инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные</p>

			<b>ВЫВОДЫ.</b>
--	--	--	----------------

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)

1. Рабочая программа по учебной дисциплине с внесенными дополнениями и изменениями рекомендована к утверждению на заседании кафедры бухгалтерского учета и анализа, протокол от 18.03.2020 № 8

Заведующий кафедрой

 Н.В. Лактионова

Согласовано на заседании УМС Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова,  
протокол от 19.03.2020 № 7

Председатель

 Г.Л. Авагян

Утверждено советом Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова,  
протокол 26.03.2020 № 11

Председатель

 А.В. Петровская

**Краснодарский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова**  
**Карта обеспеченности дисциплины «Математический анализ»**  
**учебными изданиями и иными информационно-библиотечными ресурсами»**

Кафедра бухгалтерского учета и анализа

ОПОП ВО по направлению подготовки **38.03.01. Экономика**

Направленность (профиль) программы **Экономика предприятий и организаций**

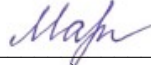
**Уровень подготовки бакалавриат**

№ п / п	Наименование, автор	Выходные данные	Количество экземпляров (шт)	Наличие в ЭБС (да/нет), название ЭБС	Количество экземпляров на кафедре (шт)	Численность студентов (чел)	Показатель обеспеченности и студентов литературой: = 1(при наличии в ЭБС); или =(столбец4/столбец7) (при отсутствии в ЭБС)
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Основная литература</b>							
1	Общий курс высшей математики для экономистов: Учебник; Под ред. В.И. Ермакова.	М.: ИНФРА-М, 2010. - 656 с.: ISBN 978-5-16-003986-2 - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=210735">http://znanium.com/bookread2.php?book=210735</a>	X	да, ЭБС «Znanium»	X	X	1
2	Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер [и др.]; под ред. проф. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд.	М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 479 с. — (Серия «Золотой фонд российских учебников») - ISBN 978-5-238-00991-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/read?id=341261">https://znanium.com/read?id=341261</a>	X	да, ЭБС «Znanium»	X	X	1
3	<a href="#">Красс М. С.</a> Математика для экономического бакалавриата: Учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов.	М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 472 с.: ISBN 978-5-16-004467-5 - Режим доступа:	X	да, ЭБС «Znanium»	X	X	1



		<a href="https://znanium.com/bookread2.php?book=558399">https://znanium.com/bookread2.php?book=558399</a>						
<b>Всего</b>					3			1
<b>Дополнительная литература</b>								
1	Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов : учебник и практикум для академического бакалавриата / Б. М. Рудык, О. В. Татарников.	Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 356 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9426-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <a href="https://biblio-online.ru/viewer/matematicheskiy-analiz-dlya-ekonomistov-433241#page/1">https://biblio-online.ru/viewer/matematicheskiy-analiz-dlya-ekonomistov-433241#page/1</a>	X	да, ЭБС Юрайт	X	X		1
2	<a href="#">Ячменёв Л. Т.</a> Высшая математика: Учебник / Л.Т. Ячменёв.	М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 752 с.: ISBN 978-5-369-01032-7 - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=344777">http://znanium.com/bookread2.php?book=344777</a>	X	да, ЭБС «Znanium»	X	X		1
3	<a href="#">Лурье И. Г.</a> Высшая математика: Практикум / И.Г. Лурье, Т.П. Фунтикова.	М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 160 с.: ISBN 978-5-9558-0281-7 - Режим доступа: <a href="https://znanium.com/bookread2.php?book=368074">https://znanium.com/bookread2.php?book=368074</a>	X	да, ЭБС «Znanium»	X	X		1
4	Краснова, С. А. Математический анализ для экономистов в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / С. А. Краснова, В. А. Уткин.	Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 298 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6383-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <a href="https://biblio-online.ru/viewer/matematicheskiy-analiz-dlya-ekonomistov-v-2-chast-1-433695#page/1">https://biblio-online.ru/viewer/matematicheskiy-analiz-dlya-ekonomistov-v-2-chast-1-433695#page/1</a>	X	да, ЭБС Юрайт	X	X		1
5	Краснова, С. А. Математический анализ для	Москва : Издательство	X	да,	X	X		1

	экономистов в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / С. А. Краснова, В. А. Уткин.	Юрайт, 2019. — 315 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-6978-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <a href="https://biblionline.ru/viewer/matematicheskiy-analiz-dlya-ekonomistov-v-2-ch-chast-2-434096#page/1">https://biblionline.ru/viewer/matematicheskiy-analiz-dlya-ekonomistov-v-2-ch-chast-2-434096#page/1</a>		ЭБС Юрайт			
<b>Всего</b>				5			1

Преподаватель  А.А. Маркушина.  
(подпись, дата)

Зав.кафедрой  Н.В. Лактионова  
(подпись, дата)

СОГЛАСОВАНО

Библиотекарь



Н.И. Криво

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
 «Российский экономический университет имени Г.В.Плеханова»  
 Краснодарский филиал РЭУ им Г.В. Плеханова

**Кафедра бухгалтерского учета и анализа**

Направление подготовки: 38.03.01 «Экономика»  
 Направленность (профиль) «Экономика  
 предприятий и организаций»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № \_\_**  
**по дисциплине «Математический анализ»**

1.	Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование, интегрирование путем замены переменной или занесения под знак дифференциала.
2.	Ряд Тейлора. Ряд Макларена. Разложение функций в степенные ряд.
3.	Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y=x^2$ , $y=2-x^2$ .
4.	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3x+4)^n}{3^n(n+4)}$ .

Преподаватель,

\_\_\_\_\_

А.А.Маркушина

(подпись)

Зав.кафедрой, к.э.н., доцент

\_\_\_\_\_

Н.В.Лактионова

(подпись)

Утверждено на заседании кафедры Протокол от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_