

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение инклюзивного высшего образования

«Московский государственный гуманитарно-экономический институт»

Факультет прикладной информатики и математики

Кафедра информационных технологий и прикладной математики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по организации

учебной деятельности

Ковалева М.А.

« 02 » 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
образовательная программа направления подготовки
38.03.01 Экономика
блок Б1.Б.07 Дисциплины (модули). Базовая часть

Профиль подготовки
Мировая экономика
Бухгалтерский учет, анализ и аудит

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Очная форма: Курс 1 семестр 1
Заочная форма: курс 1, семестр 1,2

Москва
2019

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» (уровень бакалавриата), утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ от 12 ноября 2015 г. №1327 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» (уровень бакалавриата)". Зарегистрировано в Минюсте РФ 30 ноября 2015 г. Регистрационный № 39906

Составители рабочей программы:

МГГЭУ, профессор кафедры информационных технологий и прикладной математики
место работы, занимаемая должность

 Кадымов В.А. 26 августа 2019 г.
подпись Ф.И.О. Дата

Рецензент:

доцент каф. информационных техн. и прикл. математики
место работы, занимаемая должность
 Игумова И.Г. 26.08 2019 г.
подпись Ф.И.О. Дата

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры информационных технологий и прикладной математики / факультета ПМ и И

(протокол № 1 от «26» 08 2019 г.)

Заведующий кафедрой  Кадымов В 26.08 2019 г.
подпись Ф.И.О. Дата

СОГЛАСОВАНО

Начальник
Учебного отдела

«30» 08 2019 г.  Дмитриева И. Г.
(дата) (подпись) (Ф.И.О.)


СОГЛАСОВАНО

Декан
факультета

«30» 08 2019 г.  Дмитриева И. Г.
(дата) (подпись) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий
библиотекой

«30» 08 2019 г.  Ахмеджанов В.А.
(дата) (подпись) (Ф.И.О.)

РАССМОТРЕНО И
ОДОБРЕНО
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИМ
СОВЕТОМ МГГЭУ
ПР. № 08-30-08 2019 г.

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе, требования к уровню освоения содержания дисциплины

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

- получение базовых знаний об основных понятиях и методах исследования математического анализа;
- развитие логического мышления и творческой интуиции;
- формирование необходимого уровня математической подготовки для понимания других математических и смежных дисциплин, изучаемых в рамках профиля;
- развитие логического мышления, навыков математического исследования явлений и процессов, связанных с профессиональной деятельностью.

Задачи:

- освоение студентами основных понятий математического анализа и связей между ними в виде теорем;
- умение применять математический аппарат при решении прикладных задач;
- развитие навыков решения проблем, в том числе терпение и настойчивость;
- приобретение навыков работы со специальной математической литературой.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

знать:

- математическую символику и уметь ее применять;
- основные способы и методы исследования моделей в математическом анализе;
- основные понятия и темы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных;
- основные понятия теории функций и функционального анализа;

уметь:

- дифференцировать функции многих переменных, исследовать функции многих переменных на экстремум, вычислять неопределенный и определенный интегралы, применять их при решении конкретных задач;
- применять аппарат числовых и функциональных рядов при проведении приближенных вычислений;
- применять методы дифференциального и интегрального исчисления при решении прикладных задач;

владеть:

- методами математического анализа;
- навыками применения основных способов и методов исследования моделей в математическом анализе в решении математических и не математических задач;

Изучение данной дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование результата обучения
ОПК-1	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-3	способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы

1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математический анализ» является дисциплиной базовой части блока Б.1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика». «Математический анализ» является базой для изучения дисциплин «Статистика», «Эконометрика». Для изучения дисциплины необходимы знания курсов школьной геометрии и начал математического анализа, простейших математических понятий и методов, а также владение способностью к восприятию информации, ее анализу, обобщению и синтезу.

2. Содержание дисциплины

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

№ раздела	Раздел дисциплины и его содержание	Формы текущего контроля
Тема 1. Множества и функции. Аксиоматика множества действительных чисел.	Основные понятия и символы из теории множеств. Операции над множествами. Понятие функции. Суперпозиция функций. График функции. Классификация функций. Аксиоматика множества действительных чисел. Ограниченные числовые множества. Наименьший и наибольший элементы числового множества.	Опрос
Тема 2. Числовые последовательности.	Понятие числовой последовательности, классификация, арифметические действия над ними. Бесконечно малые и бесконечно большие числовые последовательности, их свойства. Сходящиеся числовые последовательности. Их свойства. Число e . Неопределенности. Понятие фундаментальной последовательности.	Опрос
Тема 3. Предел и непрерывность функций.	Бесконечно малые и большие функции в точке. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Основные свойства пределов. Предел монотонной функции. Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва. Непрерывность сложной функции.	Опрос, проверка выполнения аудиторных заданий
Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Понятие производной функции в точке, ее геометрический и механический смысл. Дифференциал функции, дифференцируемость функции. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Таблица производных. Основные правила дифференцирования. Правило Лопиталья. Формула Тейлора. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.	Опрос, контр. работа
Тема 5. Общее исследование функции и построение ее графика.	Монотонность, локальные и глобальные экстремумы, выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты. Алгоритм общего исследования функции и построение ее графика.	Опрос, проверка выполнения аудиторных и домашних заданий
Тема 6. Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Предел, непрерывность, частные производные, полный дифференциал.	Область определения, график функции двух независимых переменных. Предел функции в точке и его свойства. Частные производные. Приращение и дифференциал. Производная по направлению и градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Дифференцирование	Опрос

	сложной функции. Неявные функции. Формула Тейлора.	
Тема 7. Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Локальный и глобальный экстремумы.	Квадратичная форма второго дифференциала: матрица Гессе и ее определитель. Критическая и стационарная точка. Локальный экстремум, необходимое и достаточное условия. Условный экстремум.	Опрос, проверка выполнения аудиторных и домашних заданий
Тема 8. Интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределенный интеграл.	Первообразная от функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Общие и частные методы интегрирования.	Опрос, проверка выполнения аудиторных заданий, контр. работа
Тема 9. Интегральное исчисление функции одной переменной. Определенный интеграл. Несобственные интегралы.	Определенный интеграл, свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Метод подстановки и метод интегрирования по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы 1-ого и 2-ого рода.	Опрос, проверка выполнения аудиторных заданий
Тема 10. Интегральное исчисление функции одной переменной. Приложения определенного интеграла.	Геометрические приложения определенного интеграла: длина дуги, площадь фигуры, ограниченной заданными кривыми, объем и площадь тела вращения.	Опрос, проверка выполнения аудиторных и домашних заданий
Тема 11. Числовые ряды.	Признаки сравнения знакоположительных рядов, Даламбера, Коши и интегральный признак. Признак Лейбница для знакочередующихся числовых рядов. Признак Абеля.	Опрос, контр. работа
Тема 12. Функциональные ряды.	Основные понятия о функциональных последовательностях и рядах. Теорема Вейерштрасса о равномерной сходимости функционального ряда. Теорема Абеля о сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора.	Опрос

3. Структура дисциплины. Очная форма.

Вид учебной работы	Трудоемкость, часов	
	1 семестр	Всего
Общая трудоемкость	180	180
Аудиторная работа:	72	72
<i>Лекции (Л)</i>	24	24
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	48	48
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-
<i>Зачет (З)</i>		
Самостоятельная работа:	72	72
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	-	-
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Самостоятельное изучение разделов	36	36

Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	36	36
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Вид итогового контроля (указать вид контроля)	Зачет	Экзамен

Заочная форма.

Вид учебной работы	Трудоемкость, часов		
	1 семестр	2 семестр	Всего
Общая трудоемкость	36	144	180
Аудиторная работа:	4	6	10
<i>Лекции (Л)</i>	2	2	4
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	2	4	6
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-	-
<i>Зачет (З)</i>			
Самостоятельная работа:	28	129	157
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	-	-	-
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	-	-	-
Реферат (Р)	-	-	-
Эссе (Э)	-	-	-
Самостоятельное изучение разделов	14	69	83
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	14	60	74
Подготовка и сдача зачета, экзамена	4	9	13
Вид итогового контроля (указать вид контроля)	Зачет	Экзамен	

4. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам

Очная форма. Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре:

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне ауд. Раб. СР
			Л	ПЗ	ЛР	
	1 семестр					
1	Множества и функции. Аксиоматика множества действительных чисел	12	2	4	-	6
2	Числовые последовательности	12	2	4		6
3	Предел и непрерывность функций	12	2	4		6
4	Дифференциальное исчисление функции одной независимой переменной	12	2	4		6

5	Общее исследование функции и построение ее графика	12	2	4		6
6	Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Предел, непрерывность, частные производные, полный дифференциал	12	2	4	12	6
7	Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Локальный и глобальный экстремумы	12	2	4		6
8	Интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределенный интеграл	12	2	4		6
9	Интегральное исчисление функции одной переменной. Определенный интеграл. Несобственные интегралы	12	2	4		6
10	Интегральное исчисление функции одной переменной. Приложения определенного интеграла	12	2	4		6
11	Числовые ряды	12	2	4		6
12	Функциональные ряды	12	2	4		6
	Экзамен	36				36
	Всего:	180	24	48		108

Заочная форма. Разделы дисциплины, изучаемые в 1-2 семестре:

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне ауд. Раб. СР
			Л	ПЗ	ЛР	
	1 семестр					
1	Тема 1. Множества и функции. Аксиоматика множества действительных чисел. Тема 2. Числовые последовательности. Тема 3. Предел и непрерывность функций	16	2	-	-	14
	Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной независимой переменной Тема 5. Общее исследование функции и построение ее графика Тема 6. Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Предел, непрерывность, частные производные, полный дифференциал Тема 7. Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Локальный и глобальный экстремумы	16	-	2	-	14
	Зачет	4				4
	Итого	36	2	2		32
	2 семестр					

1	Тема 8. Интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределенный интеграл. Тема 9. Интегральное исчисление функции одной переменной. Определенный интеграл. Несобственные интегралы. Тема 10. Интегральное исчисление функции одной переменной. Приложения определенного интеграла	45	2	2		69
2	Тема 11. Числовые ряды. Тема 12. Функциональные ряды	54	-	2		60
	Экзамен	9				9
	Итого	144	2	4		138
	Всего:	180	4	6		170

5. Тематический план учебной дисциплины. Очная форма

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа студентов, курсовая работа (проект)	Объем часов/	Образовательные технологии	Формируемые компетенции/ уровень освоения*	Формы текущего контроля
1	2	3	4	5	6
1. Множества и функции. Аксиоматика множества действительных чисел.	Лекции	2	Информационная лекция	ОПК-3/1	Опрос
	1 Основные понятия и символы из теории множеств. Операции над множествами. Понятие функции. Суперпозиция функций. График функции. Классификация функций.				
	Практические занятия	4	Практическое занятие	ОПК-1,3/1	Опрос
	1 Основные понятия и символы из теории множеств.				
	2 . Понятие функции. График функции. Классификация функций	6		ОПК-1,3/1	Опрос
	Самостоятельная работа студента				
Понятие функции .Сложная функция.					
2. Числовые последовательности	Лекции	2	Проблемная лекция	ОПК-1/1	Опрос
	1 Предел числовой последовательности. Сходящиеся числовые последовательности. Теоремы о пределах последовательностей.				
	Практические занятия	4	Практическое занятие	ОПК-1/1	Опрос
	1 Предел числовой последовательности.				
	2 Теоремы о пределах последовательностей				
	3 Второй замечательный предел.	6		ОПК-1/1	
Самостоятельная работа студента					
Вычисление пределов последовательностей.					
3. Предел и непрерывность функций.	Лекции	2	Информационная лекция,	ОПК-1/1	Опрос, проверка выполнения аудиторных заданий
	1 Предел функции в точке. Односторонние пределы. Основные свойства пределов. Предел монотонной функции. Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва. Непрерывность сложной функции				
	Практические занятия	4	Практическое занятие	ОПК-1,3/1	Опрос, проверка выполнения
	1 Бесконечно малые и большие функции в точке.				
2 Предел функции в точке. Свойства пределов.					

	3	Непрерывность функции. Точки разрыва.				аудиторных заданий
	4	Непрерывность сложной функции.				
	Самостоятельная работа студента		6		ОПК-1,3/1	Опрос, проверка выполнения аудиторных заданий
		Методы нахождения пределов функций. Односторонние пределы. Классификация точек разрыва.				
4. Дифференциальное исчисление функции одной независимой переменной	Лекции		2	Проблемная лекция.	ОПК-1,3/1	Опрос, контр. работа
	1	Понятие производной функции в точке, ее геометрический и механический смысл.				
	2	Дифференциал функции, дифференцируемость функции. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.				
	3	Таблица производных. Основные правила дифференцирования. Правило Лопиталья.				
	4	Формула Тейлора. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.				
	Практические занятия		4	Практическое занятие	ОПК-1,3/1	Опрос, контр. работа
	1	Вычисление производной функции в точке.				
	2	Дифференциал функции. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.				
	3	Основные правила дифференцирования. Правило Лопиталья.				
	4	Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.				
Самостоятельная работа студента		6		ОПК-1,3/1	Опрос, контр. работа	
Производная и дифференциал функции. Их применения в расчетах.						
5. Дифференциальное исчисление функции одной независимой переменной	Лекции		2	Проблемная лекция,	ОПК-1,3/1,2	Опрос, проверка выполнения аудиторных и домашних заданий
	1	Монотонность, локальные и глобальные экстремумы, выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты.				
	2	Алгоритм общего исследования функции и построение ее графика.				
	Практические занятия		4	Практическое занятие	ОПК-1,3/1,2	Опрос, проверка выполнения аудиторных и домашних заданий
	1	Монотонность, локальные и глобальные экстремумы				
	2	Выпуклость и вогнутость графика функции.				
	3	Асимптоты графика функции.				
	4	Алгоритм общего исследования функции и построение ее графика.				

	Самостоятельная работа студента Исследование функций с помощью производных. Монотонность, локальные и глобальные экстремумы, выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты.		6		ОПК-1,3/1,2	Опрос, проверка выполнения аудиторных и домашних заданий
6. Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Частные производные, полный дифференциал	Лекции		2	Проблемная Лекция-	ОПК-1,3/2	Опрос
	1	Область определения, график функции двух независимых переменных. Предел функции в точке и его свойства. Частные производные. Приращение и дифференциал. Производная по направлению и градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Дифференцирование сложной функции. Неявные функции. Формула Тейлора				
	Практические занятия		4	Практическое занятие	ОПК-1,3/2	Опрос
	1	Область определения, график функции двух независимых переменных. Предел функции в точке и его свойства. Частные производные. Приращение и дифференциал.				
	2	Производная по направлению и градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.				
	3	Дифференцирование сложной функции. Неявные функции. Формула Тейлора				
Самостоятельная работа студента		6		ОПК-1,3/2	Опрос	
Частная производная и полный дифференциал. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Задачи на построение касательной плоскости и нормали к заданной поверхности						
7. Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Локальный и глобальный экстремумы.	Лекции		2	Проблемные лекции	ОПК-1,3/2	Опрос, проверка выполнения аудиторных и домашних заданий
	1	Частные производные и дифференциалы высших порядков. Квадратичная форма: матрица Гессе и ее определитель				
	2	Критическая и стационарные точки. Локальный экстремум, необходимые и достаточные условия. Условный экстремум				
	Практические занятия		4	Практическое занятие	ОПК-1,3/2	Опрос, проверка выполнения аудиторных и домашних заданий
	1	Частные производные и дифференциалы высших порядков. Квадратичная форма, матрица Гессе.				
	2	Критическая и стационарные точки.				
3	Локальный экстремум, необходимые и достаточные условия.					
4	Условный экстремум. Задачи на нахождение условного экстремума.					

	Самостоятельная работа студента Задачи на локальный и глобальный экстремумы функций многих переменных.	6			Опрос, проверка выполнения аудиторных и домашних заданий
--	--	---	--	--	---

8. Интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределенный интеграл.	Лекции		2	Лекция-информация	ОПК-1,3/2	Опрос, проверка выполнения аудиторных заданий, контр. работа
	1	Первообразная и неопределенный интеграл функции, их свойства. Таблица интегралов основных элементарных функций/ Замена переменной в неопределенном интегралах.				
	2	Методы интегрирования по частям. Интегрирование рациональных функций.				
	Практические занятия		4	Практические занятия	ОПК-1,3/2	Опрос, проверка выполнения аудиторных заданий, контр. работа
	1	Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям.				
	2	Интегрирование дробно-рациональных функций.				
	3	Интегрирование тригонометрических выражений.				
	4	Интегрирование простейших иррациональностей.				
Самостоятельная работа студента		6		ОПК-1,3/2	Опрос, проверка выполнения аудиторных заданий, контр. работа	
	Вычисление неопределенного интеграла. Примеры на метод замены переменных и подстановки. Метод интегрирования: по частям. Представление правильных рациональных функций в виде суммы многочлена и правильной дроби. Разложение правильной дроби на сумму простейших правильных дробей.					
9. Интегральное исчисление функции одной переменной. Определенный интеграл. Несобственные интегралы.	Лекции		2	Информационная лекция,	ОПК-1,3/2	Опрос, проверка выполнения аудиторных заданий
	1	Определенный интеграл, свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Метод подстановки и метод интегрирования по частям в определенном интеграле.				
	2	Связь неопределенного и определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы 1-ого и 2-ого рода				
	Практические занятия		4	Практические занятия	ОПК-1,3/2	Опрос, проверка выполнения аудиторных заданий
	1	Понятие определенного интеграла. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.				
2	Связь неопределенного и определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.					

	3	. Несобственные интегралы 1-ого рода.				
	4	. Несобственные интегралы 2-ого рода.				
	Самостоятельная работа студента		6		ОПК-1,3/2	Опрос, проверка выполнения аудиторных заданий
		Вычисление определенного интеграла, и несобственных интегралов.				
10. Интегральное исчисление функции одной переменной. Приложения определенного интеграла.	Лекции		2	Информационная лекция,	ОПК-1,3/2	Опрос, проверка выполнения аудиторных и домашних заданий
	1	Геометрические приложения определенного интеграла.				
	Практические занятия		4	Практические занятия	ОПК-1,3/2	Опрос, проверка выполнения аудиторных и домашних заданий
	1	Геометрические приложения определенного интеграла: площадь фигуры, ограниченной заданными кривыми.				
	2	Геометрические приложения определенного интеграла: длина дуги кривой.				
	3	Геометрические приложения определенного интеграла: объем и площадь тела вращения.				
	Самостоятельная работа студента		6		ОПК-1,3/2	Опрос, проверка выполнения аудиторных и домашних заданий
1	Решение задач на геометрические приложения определенного интеграла.					
11. Числовые ряды.	Лекции		2	Информационная лекция,	ОПК-1,3/2	Опрос, контр. работа
	1	Признаки сравнения знакоположительных рядов, Даламбера, Коши и интегральный признак.				
	2	Признак Лейбница для знакочередующихся числовых рядов. Признак Абеля.				
	Практические занятия		4	Практические занятия	ОПК-1,3/2	Опрос, контр. работа
	1	Необходимый признак сходимости числового ряда. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов.				
2	Признаки сравнения рядов, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши.					

	3	Обобщенный гармонический ряд. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов.				
	4	Абсолютная и условная сходимость числовых рядов.				
	Самостоятельная работа студента		6		ОПК-1,3/2	Опрос, контр. работа
	1	Решение примеров на сходимость числовых рядов				
12. Функциональные ряды.	Лекции		2	Проблемные Лекции-	ОПК-1,3/2	Опрос
	1	Основные понятия о функциональных последовательностях и рядах. Теорема Вейерштрасса о равномерной сходимости функционального ряда.				
	2	Теорема Абеля о сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора и Фурье.				
	Практические занятия		4	Практические занятия	ОПК-1,3/2	Опрос
	1	Приближенные вычисления алгебраических выражений, содержащих степенную, показательную функцию.				
	2	Приближенные вычисления алгебраических выражений, содержащих логарифмическую функцию.				
	3	Применение теории рядов в приближенных вычислениях определенного интеграла.				
	Самостоятельная работа студента		6			Опрос
	Применение теории рядов в приближенных вычислениях алгебраических выражений, и определенного интеграла.					
Итого по дисциплине:			180/5			

* В таблице уровень усвоения учебного материала обозначен цифрами:

1. – репродуктивный (освоение знаний, выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
2. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач; применение умений в новых условиях);
3. – творческий (самостоятельное проектирование экспериментальной деятельности; оценка и самооценка инновационной деятельности)

Заочная форма

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа студентов, курсовая работа (проект)	Объем часов/	Образовательные технологии	Формируемые компетенции/ уровень освоения*	Формы текущего контроля
1	2	3	4	5	6
1. Множества и функции. Аксиоматика множества действительных чисел. 2. Числовые последовательности 3. Предел и непрерывность функций.	Лекции	2	Информационная лекция	ОПК-3/1	Опрос, проверка выполнения аудиторных заданий
	1 Основные понятия и символы из теории множеств. Операции над множествами. Понятие функции. Суперпозиция функций. График функции. Основные понятия и символы из теории множеств. Понятие функции. График функции. Классификация функций. Классификация функций. Предел числовой последовательности. Сходящиеся числовые последовательности. Теоремы о пределах последовательностей. Предел функции в точке. Теоремы о пределах последовательностей. Предел числовой последовательности. Односторонние пределы. Основные свойства пределов. Предел монотонной функции. Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва. Непрерывность сложной функции	14	Практическое занятие	ОПК-1,3/1	Опрос, проверка выполнения аудиторных заданий
4. Дифференциальное исчисление функции одной независимой переменной 5. Дифференциальное исчисление функции одной независимой	Самостоятельная работа студента	2	Практическое занятие	ОПК-1,3/1	Опрос, проверка выполнения аудиторных и домашних заданий
	Понятие функции. Сложная функция. Вычисление пределов последовательностей. Классификация функций. Классификация функций. Предел числовой последовательности. Сходящиеся числовые последовательности. Теоремы о пределах последовательностей. Предел функции в точке. Теоремы о пределах последовательностей. Предел числовой последовательности. Односторонние пределы. Основные свойства пределов. Предел монотонной функции. Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва. Непрерывность сложной функции				
	Практические занятия				
	Бесконечно малые и большие функции в точке.				
	Предел функции в точке. Свойства пределов.				
	Непрерывность функции. Точки разрыва.				
Непрерывность сложной функции.					
Вычисление производной функции в точке.					
Дифференциал функции. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.					

<p>переменной</p> <p>6. Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Частные производные, полный дифференциал</p> <p>7. Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Локальный и глобальный экстремумы.</p>		Основные правила дифференцирования. Правило Лопиталю.				
		Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.				
	Самостоятельная работа студента		14		ОПК-1,3/1	Опрос, проверка выполнения аудиторных и домашних заданий
1	<p>Методы нахождения пределов функций. Односторонние пределы. Классификация точек разрыва. Понятие производной функции в точке, ее геометрический и механический смысл. Дифференциал функции, дифференцируемость функции. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Таблица производных. Основные правила дифференцирования. Правило Лопиталю. Формула Тейлора. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора. Производная и дифференциал функции. Их применения в расчетах. Монотонность, локальные и глобальные экстремумы, выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты. Алгоритм общего исследования функции и построение ее графика. Монотонность, локальные и глобальные экстремумы. Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты графика функции. Алгоритм общего исследования функции и построение ее графика. Область определения, график функции двух независимых переменных. Предел функции в точке и его свойства. Частные производные. Приращение и дифференциал. Производная по направлению и градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Дифференцирование сложной функции. Неявные функции. Формула Тейлора. Область определения, график функции двух независимых переменных. Предел функции в точке и его свойства. Частные производные. Приращение и дифференциал. Производная по направлению и градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Дифференцирование сложной функции. Неявные функции. Формула Тейлора. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Квадратичная форма: матрица Гессе и ее определитель. Критическая и стационарная точки. Локальный экстремум, необходимое и достаточное условия. Условный экстремум</p>					
	Зачет	4				
Тема 8. Интегральное	Лекции	2	Интерактивная	ОПК-	Опрос,	

исчисление функции одной переменной. Неопределенный интеграл. Тема 9. Интегральное исчисление функции одной переменной. Определенный интеграл. Несобственные интегралы. Тема 10. Интегральное исчисление функции одной переменной. Приложения определенного интеграла	Первообразная и неопределенный интеграл функции, их свойства. Таблица интегралов основных элементарных функций/ Замена переменной в неопределенном интегралах. Определенный интеграл, свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Метод подстановки и метод интегрирования по частям в определенном интеграле. Связь неопределенного и определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы 1-ого и 2-ого рода. Геометрические приложения определенного интеграла.		лекция	1,3/2	проверка выполнения аудиторных заданий, контр. работа
	Практические занятия	2	Практическое занятие	ОПК-1,3/2	Опрос, проверка выполнения аудиторных заданий, контр. работа
	Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям.				
	Интегрирование дробно-рациональных функций.				
	Интегрирование тригонометрических выражений.				
	Интегрирование простейших иррациональностей.				
	Понятие определенного интеграла. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.				
	Связь неопределенного и определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.				
	Несобственные интегралы 1-ого рода.				
	Несобственные интегралы 2-ого рода.				
Самостоятельная работа	69		ОПК-1,3/2	Опрос, проверка выполнения аудиторных заданий, контр. работа	
Вычисление неопределенного интеграла. Примеры на метод замены переменных и подстановки. Метод интегрирования: по частям. Представление правильных рациональных функций в виде суммы многочлена и правильной дроби. Разложение правильной дроби на сумму простейших правильных дробей. Решение задач на геометрические приложения определенного интеграла.					
11. Числовые ряды. 12. Функциональные ряды.	Практические занятия	2	Практическое занятие	ОПК-1,3/2	Опрос, контр. работа
	Признаки сравнения знакоположительных рядов, Даламбера, Коши и интегральный признак. Признак Лейбница для знакочередующихся числовых рядов. Признак Абеля.				
	Геометрические приложения определенного интеграла: площадь фигуры, ограниченной заданными кривыми.				
Геометрические приложения определенного интеграла: длина дуги кривой.					

	Геометрические приложения определенного интеграла: объем и площадь тела вращения.				
	Самостоятельная работа	60		ОПК-1,3/2	Опрос, контр. работа
	Решение примеров на сходимость числовых рядов. Основные понятия о функциональных последовательностях и рядах. Теорема Вейерштрасса о равномерной сходимости функционального ряда. Теорема Абеля о сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора и Фурье. Применение теории рядов в приближенных вычислениях алгебраических выражений, и определенного интеграла.				
	Экзамен	9			
	Всего	180/5			

6. Образовательные технологии

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов	
			очная	заочная
I	Л	Информационная лекция	12	-
	Пр	Изучение тем средствами 3xD моделирования	36	2
2	Л	Обзорная лекция		2
	Пр	Изучение тем средствами 3xD моделирования		4
		Итого	48	8

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

7.1. Организация входного, текущего и промежуточного контроля обучения

Входной контроль проводится до начала обучения по дисциплине в форме устного или письменного опроса студентов, либо с использованием тестов.

Текущий контроль проводится в форме:

- устного опроса на лекциях и практических занятиях;
- проверка выполнения индивидуальных домашних заданий и расчетно-графических работ;
- контроля самостоятельно выполненных работ студентов;
- проведения коллоквиумов.

Промежуточная аттестация осуществляется по результатам ответа студента на теоретические вопросы, решения практических заданий, а также с учетом результатов текущего контроля в форме экзамена согласно критериям оценки.

7.2. Организация контроля

-Входное тестирование- проверка знаний студентов по основным понятиям и методам решения задач элементарной математики.

-Текущий контроль- определение понятия, формулировка теоремы, идея и план доказательства теоремы, простейший пример применения теоремы.

- Промежуточная аттестация- зачет (**1 семестр-зачет:** ответ на один теоретический вопрос и решение одной задачи); (**2 семестр-экзамен:** ответ на два теоретических вопроса и решение одной задачи).

7.3. Тематика рефератов, проектов, творческих заданий, эссе и т.п.-

учебным планом не предусмотрены.

7.4. Курсовая работа- учебным планом не предусмотрена.

7.5. Вопросы к зачету и экзамену

Вопросы к зачету

1. Основные понятия и символы из теории множеств.
2. Операции над множествами.
3. Понятие функции.
4. Суперпозиция функций. Обратная функция. График функции.
5. Классификация функций.
6. Понятие числовой последовательности. Классификация числовых последовательностей.
7. Арифметические действия над числовыми последовательностями.
8. Бесконечно малые и большие числовые последовательности, их свойства.
9. Сходящиеся числовые последовательности и их свойства.
10. Предел числовой последовательности.
11. Дискретный вариант второго замечательного предела.

12. Неопределенности. Основные приемы вычисления пределов.
13. Бесконечно малые и большие функции в точке. Предел функции в точке.
14. Основные свойства пределов.
15. Пределы монотонных функций.
16. Первый замечательный предел.
17. Второй замечательный предел.
18. Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва, классификация.
19. Непрерывность сложной функции.
20. Непрерывность элементарных функций.
21. Показательная, степенная и логарифмическая функции.
22. Тригонометрические и обратные тригонометрические функции.
23. Асимптоты.
24. Производная. Геометрический и механический смысл.
25. Дифференциал функции, дифференцируемость.
26. Свойства производной.
27. Производная от сложной и обратной функций.
28. Производная и дифференциалы высших порядков.
29. Теоремы о дифференцируемых функциях.
30. Правило Лопиталья.
31. Формула Тейлора. Разложение функций в ряд Тейлора.
32. Монотонность функций.
33. Стационарные и критические точки функции. Локальный и глобальный экстремумы.
34. Необходимое и достаточное условия существования локального экстремума.
35. Выпуклость и вогнутость функций.
36. Алгоритм общего исследования функции и построение ее графика.
37. Функция многих переменных. График функции двух переменных.
38. Частные производные. Приращение и дифференциал.
39. Производная по направлению и градиент. Геометрический смысл частных производных.

Вопросы к экзамену

1. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
2. Дифференцирование сложной функции.
3. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
4. Формула Тейлора.
5. Квадратичная форма второго дифференциала: матрица Гессе и ее определитель.
6. Критические и стационарные точки функций многих переменных.
7. Локальный экстремум, необходимое и достаточное условия.
8. Условный экстремум. Функция Лагранжа.
9. Первообразная от функции. Неопределенный интеграл и его свойства.
10. Метод подстановки в неопределенном интеграле.
11. Метод замены переменной в неопределенном интеграле.
12. Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
13. Интегрирование дробно-рациональных функций.
14. Интегрирование простейших тригонометрических функций.
15. Определенный интеграл. Достаточное условие существования.
16. Свойства определенного интеграла.
17. Формула Ньютона-Лейбница.
18. Метод подстановки и замены переменной в определенном интеграле.
19. Несобственные интегралы.
20. Геометрические приложения определенного интеграла: длина дуги кривой.
21. Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской фигуры, ограниченной двумя заданными кривыми.

22. Геометрические приложения определенного интеграла: объем тела вращения.
23. Геометрические приложения определенного интеграла: площадь поверхности вращения.
24. Основные понятия о числовых рядах.
25. Два признака сравнения для положительных числовых рядов.
26. Признак Даламбера для положительных рядов.
27. Интегральный признак сходимости для положительных рядов.
28. Признак Лейбница для знакочередующихся рядов.
29. Признак Абеля.
30. Теорема Абеля о сходимости степенного ряда. Радиус и интервал сходимости степенного ряда.
31. Ряд Тейлора.
32. Приближенные вычисления с помощью рядов.

7.6. Критерии оценки

Зачет

- Проведение зачетов предусматривает: подведение итогов по всему учебному курсу или отдельным наиболее важным его разделам, выявление степени усвоения студентами изученного материала, наличие навыков самостоятельной работы по изучению учебной и научной литературы. Результаты сдачи зачетов определяются двумя оценками - «зачтено» или «не зачтено». Они могут оцениваться по пятибалльной системе, если предусмотрен дифференцированный зачет.
- Оценка «зачтено» предполагает знание структуры курса, темы, излагаемого вопроса, основной литературы, способность сделать самостоятельные выводы, умение выделить главное, комментировать излагаемый материал. Возможны несущественные пробелы в усвоении некоторых вопросов.
- «Не зачтено» ставится в случае, когда студент не знает значительной части учебного материала, допускает существенные ошибки, когда знания носят отрывочный и бессистемный характер, нет понимания важных, узловых вопросов курса, а на большинство дополнительных вопросов даны ошибочные ответы.

Экзамен

- **«Отлично»** – ставится, если студент свободно владеет учебным материалом в рамках курса, способен воспроизвести схему доказательства основных фактов и алгоритм решения основных задач;
- **«Хорошо»** – ставится, если студент освоил базовую теоретическую часть курса и/или способен решать стандартные практические задачи, без проведения полного доказательства либо дополнительного анализа;
- **«Удовлетворительно»** - ставится, если студент способен воспроизвести не менее 50% учебного материала, имеет общее представление об алгоритмических аспектах решения задач, но не способен применить теоретические знания к решению задач;
- **«Неудовлетворительно»** – ставится в случае, когда студент не владеет основными понятиями в рамках данного курса, не способен самостоятельно воспроизвести учебный материал.

8. Сведения о материально-техническом обеспечении дисциплины

№п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1	Аудитория №402	11 компьютеров Системный блок 1: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-4570 CPU @ 3.20GHz 8192 ОЗУ

		<p>HDD Объем: 500 ГБ Монитор Benq G922HDA- 22 дюйма Системный блок 2: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-4170 CPU @ 3.70GHz 4096 МБ ОЗУ; HDD Объем: 500 ГБ Монитор DELL 178FP Системный блок 3: Процессор Intel(R) Core(TM) i3-6100 CPU @ 3.70GHz 4096 МБ ОЗУ; SSD Объем: 120 ГБ Монитор Samsung 940NW Акустическая система 2.0 Интерактивная доска Smart Board Проектор Epson EH-TW535W</p>
2	Аудитория №403	<p>Системный блок: Процессор Intel® Pentium®Dual-Core E2180 2048 ОЗУ; 320 HDD Монитор АОС 2470W Проектор Epson EH-TW5300 с акустической системой</p>
3	Аудитория №405	<p>Системный блок: Процессор Intel® Pentium®Dual-Core E2180 2048 ОЗУ; 320 HDD Монитор АОС 2470W Проектор Epson EH-TW5300 с акустической системой</p>
4	Аудитория №302	<p>11 компьютеров Системный блок: Процессор Intel(R) Core(TM) i3-2100 CPU @ 3.10GHz 4096 МБ ОЗУ; HDD Объем: 320 ГБ Монитор Acer P206HL - 20 дюймов Акустическая система Sven Интерактивная доска Smart Board Проектор Epson EH-TW535W</p>
5	Аудитория №303	<p>Системный блок: Процессор Intel® Pentium®Dual-Core E5200 2048 ОЗУ; 320 HDD Монитор Samsung SyncMaster 940NW Акустическая система Sven Проектор Nec M260W</p>
6	Аудитория №305	<p>Системный блок: Процессор Intel® Core™2 Duo E8500 2048 ОЗУ; 250 HDD Монитор Samsung SyncMaster 940NW Акустическая система Sven Проектор Nec M260W</p>
7	Аудитория №306	<p>12 компьютеров Системный блок: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-2400 CPU @ 3.10GHz 8192 ОЗУ; HDD Объем: 500 ГБ Монитор DELL EX231W - 24 дюйма Интерактивная доска Elite Panaboard UB-T880W с акустической системой Проектор Epson EB-440W</p>
8	Аудитория №308	<p>Системный блок: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-2400 CPU @ 3.10GHz; 8192 ОЗУ</p>

		HDD Объем: 500 ГБ Монитор DELL EX231W - 24 дюйма Интерактивная доска Elite Panaboard UB-T880W с акустической системой Проектор Epson EB-440W
9	Аудитория №109	11 компьютеров Системный блок: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-6400 CPU @ 2.70GHz 4096 МБ ОЗУ SSD Объем: 120 ГБ Монитор Philips PHL 243V5 - 24 дюйма Акустическая система Sven Интерактивная доска Smart Board Проектор Epson EH-TW535W
10	Аудитории № 309, 310, 311, 410, 411	Проектор переносной Epson EB-5350 (1080p) – 1 шт. Экран переносной Digis 180x180 – 1 шт. Ноутбук HP ProBook 640 G3 (Intel Core i5 7200U, 4gb RAM, 250 SSD) – 1 шт.

9. Особенности обучения лиц с ОВЗ и инвалидностью

При организации обучения студентов с инвалидностью и ОВЗ (ПОДА) обеспечиваются следующие необходимые условия:

- учебные занятия организуются исходя из психофизического развития и состояния здоровья лиц с ОВЗ совместно с другими обучающимися в общих группах, а также индивидуально, в соответствии с графиком индивидуальных занятий;
- при организации учебных занятий в общих группах используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений, создания комфортного психологического климата в группе;
- в процессе образовательной деятельности применяются материально-техническое оснащение, специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, электронные образовательные ресурсы в адаптированных формах.
- подбор и разработка учебных материалов преподавателями производится с учетом психофизического развития и состояния здоровья лиц с ОВЗ;
- использование элементов дистанционного обучения при работе со студентами, имеющими затруднения с моторикой;
- обеспечение студентов текстами конспектов (при затруднении с конспектированием);
- использование при проверке усвоения материала методик, не требующих выполнения рукописных работ или изложения вслух (при затруднениях с письмом и речью) – например, тестовых бланков.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. Инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, на электронном носителе, в печатной форме увеличенным шрифтом и т.п.);
2. Доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа);
3. Доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно, др.).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

10.1. Основная литература

1. Виноградов, О. Л. Курс математического анализа: в 5 частях. Часть 3: Учебное пособие / Виноградов О.Л. - СПб:СПбГУ, 2016. - 252 с.: ISBN 978-5-288-05648-2. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/942256>
2. Демина, Т. И. Математический анализ для экономистов:практикум: Учебное пособие/Т.И.Демина, О.П.Шевякова - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 365 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010388-4. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/486418>

9.2 Дополнительная литература:

1. Шершнева, В. Г. Математический анализ: сборник задач с решениями: Учебное пособие / Шершнева В.Г. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 164 с. (Высшее образование: Бакалавриат)ISBN 978-5-16-005487-2. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/501529>
2. Шипачев, В. С. Математический анализ. Теория и практика: Учебное пособие / Шипачев В.С., - 3-е изд. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-16-010073-9. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/469727>
3. Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды: Учебник / Кудрявцев Л.Д., - 4-е изд. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 444 с.: ISBN 978-5-9221-1585-8. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/854332>

10.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины для организации самостоятельной работы студентов

программное обеспечение:

Microsoft Office Standard 2010

базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

Электронно-библиотечная система Znaniium.com <https://new.znaniium.com/>

Электронно-библиотечная система Юрайт <https://biblio-online.ru/>

Справочно-правовая система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>

База данных научной электронной библиотеки eLIBRARY <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp?>

Библиографическая база данных ИНИОН РАН <http://inion.ru/ru/resources/bazy-dannykh-inion-ran/>

Электронная база данных открытого доступа OMICS International <https://www.omicsonline.org/>

База данных Google Академия <https://scholar.google.com/>