МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ
Директор АО им.Л.С.Выготского
(должность)
Баудинова Н.А.
(ФИО)
1 октября 2026 г.

ПРЕДМЕТНЫЙ МОДУЛЬ
Математический анализ

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Высшая школа психологии и педагогики**

Учебный план b440301_24_3 ПО Математика.plx
Направление 44.03.01 – РФ, 550200 - КР Педагогическое образование
профиль «Математика» (в билингвальной образовательной среде)

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 324
в том числе:
аудиторные занятия 128
самостоятельная работа 163,9

Виды контроля в семестрах:
экзамен 6
зачет 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
Недель	17 2/6		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32	64	64
Практические	32	32	32	32	64	64
Контактная работа в период теоретического обучения	0,1	0,1			0,1	0,1
Контактная работа в период экзаменационной сессии			0,3	0,3	0,3	0,3
В том числе инт.	4	4	4	4	8	8
Итого ауд.	64	64	64	64	128	128
Контактная работа	64,1	64,1	64,3	64,3	128,4	128,4
Сам. работа	79,9	79,9	84	84	163,9	163,9
Часы на контроль			31,7	31,7	31,7	31,7
Итого	144	144	180	180	324	324

Программу составил(и):
кандидат педагогических наук, доцент, Назарматова Г.А. _____

Рецензент(ы):
кандидат физико-математических наук, доцент, Комарцова Е.А. _____

Согласовано РОП:
_____

Рабочая программа дисциплины
Математический анализ

разработана в соответствии с ФГОС 3++:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 121)

составлена на основании учебного плана:

Направление 44.03.01 – РФ, 550200 - КР Педагогическое образование
профиль «Математика» (в билингвальной образовательной среде)
утвержденного учёным советом вуза от 26.06.2026 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании _____

Протокол от 18.09.2025 г. № 2
Срок действия программы: 2025-2029 уч.г.
Руководитель подразделения: Баудинова Наргиз Акбаровна

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины (модуля)

Математический анализ

наименование дисциплины

№ п/п	Основание внесения изменения	Раздел/ пункт	Содержание изменения
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	– получение базовых знаний по математическому анализу;
1.2	– овладение современным аппаратом математического анализа для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания;
1.3	–формирование исследовательских умений общенаучного, специализированного математического и методического характера;
1.4	–формирование навыков владения современными методами анализа научной и научно-методической литературы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.14
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Предметный модуль
2.1.2	Дифференциальные уравнения
2.1.3	Элементарная математика
2.1.4	Технологическая (проектно-технологическая) практика 2
2.1.5	Технологическая (проектно-технологическая) практика 1
2.1.6	Информационно-технологический модуль
2.1.7	История математики
2.1.8	Практика по профилю подготовки
2.1.9	Геометрия
2.1.10	Алгебра и теория чисел
2.1.11	Технические средства в профессиональной деятельности
2.1.12	Основы математической обработки информации
2.1.13	Вводный курс математики
2.1.14	Теория тероятностей и математическая статистика
2.1.15	Числовые системы
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Образовательные технологии в обучении математике
2.2.2	Информационные технологии в математике
2.2.3	Дифференциальные уравнения
2.2.4	Элементарная математика
2.2.5	Предметный модуль
2.2.6	Практикум по математическому моделированию
2.2.7	Дискретная математика
2.2.8	Теория функций нескольких переменных
2.2.9	Теория тероятностей и математическая статистика
2.2.10	Математическая логика
2.2.11	Методика обучения математике

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-8: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	
Знать:	
Уровень 1	Научные основы математического анализа: пределы, производные, интегралы, ряды.
Уровень 2	Принципы построения курса анализа для школьников и студентов.
Уровень 3	Дидактические подходы к формированию понятий непрерывности, изменения и скорости.
Уметь:	
Уровень 1	Объяснять ключевые идеи математического анализа на доступном уровне.
Уровень 2	Применять современные педагогические технологии для обучению анализа.
Уровень 3	Подбирать задания для формирования аналитического мышления.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками разработки методических материалов по математическому анализу.
Уровень 2	Техниками визуализации понятий (графики, наглядные модели).

Уровень 3	Способами контроля и оценки знаний учащихся по анализу.

ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения, и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	
Знать:	
Уровень 1	Фундаментальные теоретические конструкции анализа: пределы, дифференцирование, интегрирование.
Уровень 2	Методы исследования функций и решения задач анализа.
Уровень 3	Основы строгого математического обоснования.
Уметь:	
Уровень 1	Решать задачи на вычисление пределов, производных, интегралов.
Уровень 2	Исследовать функции и строить их графики.
Уровень 3	Проводить математические доказательства в теме анализа.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками математического моделирования явлений с использованием анализа.
Уровень 2	Приемами решения учебных и профессиональных задач на основе анализа.
Уровень 3	Методиками составления учебных задач разного уровня сложности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные понятия, определения и свойства объектов математического анализа; методы решения задач на нахождение пределов функции; определение непрерывности функции в точке; основные правила нахождения производных, опираясь на определение производной и таблицу производных; определение дифференциала функции в точке и применение дифференциалов в приближенных вычислениях; задачи, приводящие к понятиям неопределенного и определенного интеграла; определение двойного, криволинейного и поверхностного интегралов; понятие числового ряда и суммы их; понятие ряда Фурье и интеграла Фурье; элементы теории поля.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	проводить исследование основных понятий, вычислять пределы, находить производные и интегралы; применять методы математического анализа к решению задач; иметь представления о современных направлениях развития математического анализа и его приложения; иметь представление об основных понятиях и методах математического анализа;
3.3	**Владеть:**
3.3.1	владеть аппаратом математического анализа, методами доказательства утверждений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Введение в математический анализ. Семестр 5							
1.1	Множества. Операции над множествами.Числовые последовательности. Предел последовательности. Арифметические свойства пределов последовательности.Предельный переход в неравенствах. Критерий Коши сушествования предела последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Число е. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	2		лекция с элементами беседы
1.2	Операции над множествами. Метод математической индукции. Числовые последовательности. Предел последовательности. /Пр/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			

1.3	Операции над множествами. Предел последовательности. /Ср/	5	12	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
1.4	Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства предела функции. Односторонние пределы. Пределы монотонных функций. Замечательные пределы. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	2		лекция-презентация
1.5	Предел функции. Односторонние пределы. Замечательные пределы. /Пр/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
1.6	Непрерывность функции в точке. Локальные свойства непрерывных функций. Точки разрыва, их классификация. Основные теоремы о непрерывных функциях. Сравнение функций. Символы "о" и "О". Эквивалентные функции. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			мозговой штурм
1.7	Непрерывность функции. Точки разрыва. Различные приемы вычислений пределов функций. /Пр/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
1.8	Предел функции. Свойства предела. Замечательные пределы. Сравнение функций. Таблица эквивалентных бесконечно малых функций. Непрерывность функции. Точки разрыва. Основные теоремы о непрерывных функциях. /Ср/	5	8,9	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
1.9	/КрТО/	5	0,1	ПК-1 ОПК-8				
	Раздел 2. Дифференциальное и интегральное исчисления. Семестр 5							
2.1	Производная функции, ее смысл в различных задачах. Дифференциал. Правила нахождения производной и дифференциала. Инвариантность формы дифференциала.Производная сложной и обратной функций. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Производные и дифференциалы высших порядков. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			лекция с элементами дискуссии

2.2	Производная явной функции. Дифференциал. Геометрический смысл производной. Производная сложной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрический. Дифференцирование неявно заданных функций. /Пр/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
2.3	Производная функции. Геометрический и физический смысл производной. Дифференциал. Правила нахождения производной и дифференциала. Талица производных элементарных функций /Ср/	5	8	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
2.4	Производная сложной и обратной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. /Ср/	5	8	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
2.5	Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			мультимедийная лекция
2.6	Производные и дифференциалы высших порядков. /Пр/	5	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
2.7	Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение. /Ср/	5	6	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
2.8	Раскрытие неопределенностей (правило Лопиталя). Формула Тейлора. Применение формулы Тейлора для приближенных вычислений. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			мозговой штурм
2.9	Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Исследование функции и построение ее графика. /Пр/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
2.10	Раскрытие неопределенностей (правило Лопиталя). Формула Тейлора. Применение формулы Тейлора для приближенных вычислений. /Ср/	5	6	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			

2.11	Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое и достаточные условия. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты. Общая схема исследования функции и построения ее графика /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			лекция-дискуссия
2.12	Признаки монотонности функции. Необходимое и достаточные условия существования экстремумов. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты. Исследование функций и построение графиков. /Ср/	5	8	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
2.13	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			проблемная лекция
2.14	Первообразная. Вычисление неопределенных интегралов. Замена переменной и интегрирование по частям. /Пр/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
2.15	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. /Ср/	5	3	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
2.16	Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций. /Лек/	5	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			лекция-презентация
2.17	Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций. /Пр/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
2.18	Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций. /Ср/	5	2	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			

2.19	Определенный интеграл. Определение и свойства. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			лекция-дискуссия
2.20	Вычисление определенного интеграла. /Пр/	5	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
2.21	Определенный интеграл. Определение и свойства. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла. /Ср/	5	6	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
2.22	Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченной функции, их основные свойства. Признаки сходимости несобственных интегралов. /Лек/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			мозговой штурм
2.23	Несобственные интегралы. /Пр/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
2.24	Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченной функции, их основные свойства. Признаки сходимости несобственных интегралов. /Ср/	5	6	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
	Раздел 3. Числовые ряды. Семестр 5							
3.1	Числовые ряды. Сходимость и сумма рядов. Необходимое условие сходимости. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сходимости. /Лек/	5	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			проблемная лекция
3.2	Сумма числового ряда. Ряды с неотрицательными членами. /Пр/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			

3.3	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница. Свойства абсолютно сходящихся рядов. /Лек/	5	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			мультимедийная лекция
3.4	Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. /Пр/	5	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
3.5	Числовые ряды. Сходимость и сумма рядов. Необходимое условие сходимости. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сходимости. /Ср/	5	6	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
	Раздел 4. Функциональные ряды. Семестр 5							
4.1	Функциональные последовательности и ряды. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Разложение функций в степенные ряды. Приложение рядов. /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			лекция-презентация
4.2	Степенные ряды. Область сходимости. Разложение функций в степенные ряды. /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
4.3	Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Разложение функций в степенные ряды. Приложение рядов. /Ср/	6	12	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
	Раздел 5. Ряды и интегралы Фурье. Семестр 6							
5.1	Периодические функции. Ортогональность тригонометрической системы. Тригонометрические ряды Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье. /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	2		лекция-дискуссия
5.2	Тригонометрические ряды Фурье. /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			

5.3	Периодические функции. Ортогональность тригонометрической системы. Тригонометрические ряды Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье. /Ср/	6	10	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
	Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Семестр 6							
6.1	Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность. Частные производные. Дифференциал, его связь с частными производными. Инвариантность формы дифференциала. /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	2		мозговой штурм
6.2	Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные. Дифференциал первого порядка. /Пр/	6	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
6.3	Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность. Частные производные. Дифференциал, его связь с частными производными. Инвариантность формы дифференциала. Геометрический смысл частных производных и дифференциала. /Ср/	6	8	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
6.4	Геометрический смысл частных производных и дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Неявные функции. Дифференцирование неявных функций. /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			проблемная лекция
6.5	Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
6.6	Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Производная по направлению. Градиент. /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			мультимедийная лекция

6.7	Экстремумы функций нескольких переменных. Дифференцирование неявных функций. /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
6.8	Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. /Ср/	6	5	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
	Раздел 7. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Семестр 6							
7.1	Двойной и n-кратный интеграл. Сведение двойного и n-кратного интеграла к повторному.Замена переменных в кратных интегралах. Полярные, цилиндрические, сферические координаты. /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			мозговой штурм
7.2	Вычисление двойного и тройного интегралов. Полярные и цилиндрические координаты. /Пр/	5	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
7.3	Кратные интегралы. Сведение к повторному. Замена переменной в кратных интегралах. Полярные, сферические, цилиндрические координаты. /Ср/	6	9	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
7.4	Криволинейные интегралы. Свойства и формулы для вычисления. /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			лекция-презентация
7.5	Криволинейные интегралы. /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
7.6	Понятие поверхности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Площадь поверхности. Поверхностные интегралы. Свойства и вычисление. Геометрические и механические приложения кратных, криволинейных и поверхностных интегралов. /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			лекция-дискуссия

7.7	Поверхностные интегралы. Приложения кратных, криволинейных интегралов. /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
7.8	Понятие поверхности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Площадь поверхности. Поверхностные интегралы. Свойства и вычисление. Геометрические и механические приложения кратных, криволинейных и поверхностных интегралов. /Ср/	6	8	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
	Раздел 8. Элементы теории поля. Семестр 6							
8.1	Скалярное и векторное поле. Циркуляция векторного поля вдоль кривой. Поток поля через поверхность. Формула Гаусса-Остроградского. Дивергенция векторного поля. Формула Стокса. Ротор векторного поля. Потенциальные и соленоидальные поля. /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			мозговой штурм
8.2	Элементы теории поля: градиент, дивергенция, ротор, производная по направлению. /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
8.3	Формула Гаусса-Остроградского. Дивергенция векторного поля. Формула Стокса. Ротор векторного поля. Потенциальные и соленоидальные поля. /Ср/	6	8	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
	Раздел 9. Дифференциальные уравнения. Семестр 6							
9.1	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Изоклины. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			мультимедийная лекция
9.2	Дифференциальные уравнения первого порядка. /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			

9.3	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Изоклины. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. /Ср/	6	8	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
9.4	Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие о краевых задачах для дифференциальных уравнений. Уравнения, допускающие понижение порядка. /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			проблемная лекция
9.5	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
9.6	Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Общее решение. Фундаментальная система решений. Метод Лагранжа вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			лекция-дискуссия
9.7	Понятие об устойчивости решения. Точки покоя. Дифференциальные уравнения в частных производных первого порядка. /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			мозговой штурм
9.8	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
9.9	Дифференциальные уравнения в частных производных. /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
9.10	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения в частных производных. /Ср/	6	8	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			

	Раздел 10. Теория функции комплексного переменного. Семестр 6							
10.1	Функции комплексного переменного. Дифференцируемость и аналитичность. Условия Коши-Римана. /Лек/	6	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			лекция с элементами дискуссии
10.2	Функции комплексного переменного. Дифференцируемость и аналитичность. Условия Коши-Римана. /Пр/	6	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
10.3	Интегрирование по комплексной переменной. Интегральная формула Коши. Ряды Лорана. Понятие о вычетах. Применение вычетов к вычислению интегралов. /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			лекция-презентация
10.4	Интегрирование по комплексной переменной. Интегральная формула Коши. Ряды Лорана. Понятие о вычетах. Применение вычетов к вычислению интегралов. /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
10.5	Функции комплексного переменного. Дифференцируемость и аналитичность. Условия Коши-Римана. Интегрирование по комплексной переменной. Интегральная формула Коши. Ряды Лорана. Понятие о вычетах. Применение вычетов к вычислению интегралов. /Ср/	6	8	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
10.6	/Экзамен/	6	31,7	ПК-1 ОПК-8				
10.7	/КрЭк/	6	0,3	ПК-1 ОПК-8				

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы по темам дисциплины «Математический анализ»:
СЕМЕСТР №5 (1)
Тема 1. Введение в математический анализ.
1. Множество действительных чисел. Аксиоматика.
2. Верхние и нижние грани. Система вложенных отрезков.
3. Связь между различными принципами непрерывности.
4. Счетные и несчетные множества.
Тема 2. Предел последовательности.
1. Определение предела последовательности. Свойства пределов.
2. Предел монотонной последовательности. Число e .
3. Подпоследовательности. Теорема Больцано-Вейерштрасса.
4. Критерий Коши. Изображение действительных чисел бесконечными десятичными дробями.
Тема 3. Предел функции.
1. Понятие функции. Элементарные функции и их классификация.
2. Понятие предела функции. Свойства пределов. Критерий Коши.
3. Односторонние пределы.

4. Пределы монотонных функций.
5. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение функций.
Тема 4. Непрерывные функции.
1. Непрерывность функции в точке.
2. Предел и непрерывность сложной функции.
3. Односторонняя непрерывность и точки разрыва.
4. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
5. Обратные функции.
6. Показательная функция. Логарифмическая и степенная функция.
7. Тригонометрические и обратные тригонометрические функции.
8. Некоторые замечательные пределы.
Тема 5. Производные и дифференциалы.
1. Производная.
2. Дифференциал.
3. Геометрический смысл производной и дифференциала.
4. Производная обратной функции.
5. Производная сложной функции.
6. Производные и дифференциалы высших порядков.
Тема 6. Свойства дифференцируемых функций.
1. Теорема о среднем.
2. Формула Тейлора.
3. Раскрытие неопределённостей по правилу Лопиталя.
Тема 7. Исследование поведения функций.
1. Монотонность и экстремумы функции.
2. Выпуклость и точки перегиба.
3. Асимптоты.
4. Построение графика функции.

СЕМЕСТР №5 (2)
Тема 1. Неопределённый интеграл.
1. Первообразная и неопределенный интеграл.
2. Методы интегрирования.
3. Комплексные числа.
4. Разложение многочлена на множители. Разложение правильных рациональных дробей на простейшие.
5. Интегрирование рациональных дробей.
6. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
Тема 2. Определенный интеграл.
1. Определенный интеграл. Критерий интегрируемости. Свойства интегрируемых функций.
2. Связь между определенным и неопределенным интегралами.
3. Замена переменной и интегрирование по частям.
4. Приложения определенного интеграла.
5. Несобственные интегралы.
6. Приближение интегрируемых функций ступенчатыми и непрерывными.
Тема 3. Функции многих переменных.
1. Многомерные евклидовы пространства. Открытые и замкнутые множества.
2. Предел функции многих переменных.
3. Функции, непрерывные в точке. Функции, непрерывные на множестве.
Тема 4. Дифференциальное исчисление функций многих переменных.
1. Частные производные и дифференцируемость функций многих переменных.
2. Геометрический смысл дифференциала функции и частных производных.
3. Дифференцируемость сложной функции.
4. Производная по направлению и градиент.
5. Частные производные высших порядков.
6. Формула Тейлора.
Тема 5. Неявные функции.
1. Неявные функции, определяемые одним уравнением.
2. Система неявных функций.
3. Дифференцируемые отображения.
Тема 6. Экстремумы функций многих переменных.
1. Локальный экстремум.
2. Условный экстремум.

СЕМЕСТР №6 (1)
Тема 1. Числовые ряды.
1. Сходимость числового ряда.
2. Числовые ряды с неотрицательными членами.

3. Абсолютно сходящиеся ряды. Сходящиеся знакопеременные ряды.
4. Последовательности и ряды с комплексными членами.
Тема 2. Функциональные последовательности и ряды.
1. Равномерная сходимость функциональных последовательностей и рядов.
2. Признаки равномерной сходимости рядов.
3. Свойства равномерно сходящихся последовательностей и рядов.
Тема 3. Степенные ряды.
1. Свойства степенных рядов. Аналитические функции.
2. Разложение функции в ряд Тейлора.
3. Функции , sin , cos z e zz комплексного переменного.
Тема 4. Кратные интегралы.
1. Определение кратного интеграла и критерий интегрируемости.
2. Свойства кратного интеграла.
3. Сведение кратного интеграла к повторному.
4. Геометрический смысл модуля якобиана отображения.
5. Замена переменных в кратном интеграле.
6. Интегралы, зависящие от параметра.
Тема 5. Криволинейный интеграл.
1. Криволинейный интеграл первого рода.
2. Криволинейный интеграл второго рода.
3. Формула Грина.
4. Геометрический смысл знака якобиана плоского отображения.
5. Потенциальные векторные поля.

СЕМЕСТР №6 (1)
Тема 1. Элементы теории поверхностей.
1. Гладкие поверхности. Касательная плоскость и нормальная прямая.
2. Преобразование параметров гладкой поверхности.
3. Ориентация гладкой поверхности.
4. Первая квадратичная форма гладкой поверхности.
5. Неявно заданные гладкие поверхности.
6. Кусочно гладкие поверхности.
Тема 2. Поверхностные интегралы.
1. Поверхностные интегралы первого рода.
2. Поверхностные интегралы второго рода.
Тема 3. Скалярные и векторные поля.
1. Скалярные и векторные поля. Формула Остроградского-Гаусса.
2. Формула Стокса.
3. Потенциальные векторные поля.
Тема 4. Тригонометрические ряды Фурье.
1. Определение ряда Фурье и принцип локализации.
2. Сходимость ряда Фурье.
3. Приближение непрерывных функций многочленами.
4. Почленное дифференцирование и интегрирование тригонометрических рядов.
5. Скорость стремления к нулю коэффициентов и остатка ряда Фурье.
6. Ряды Фурье 2l -периодических функций.
7. Комплексная форма рядов Фурье.
Тема 5. Интеграл Фурье и преобразование Фурье.
1. Интеграл Фурье.
2. Преобразование Фурье

Полный перечень вопросов, выносимых на зачет семестр 5 (1):
1. Множество действительных чисел. Аксиоматика.
2. Верхние и нижние грани. Система вложенных отрезков.
3. Связь между различными принципами непрерывности.
4. Счетные и несчетные множества.
5. Определение предела последовательности. Свойства пределов.
6. Предел монотонной последовательности. Число e .
7. Подпоследовательности.
8. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Критерий Коши.
9. Изображение действительных чисел бесконечными десятичными дробями.
10. Понятие функции. Элементарные функции и их классификация.
11. Понятие предела функции. Свойства пределов.
12. Критерий Коши существования конечного предела функции
13. Односторонние пределы. Пределы монотонных функций.
14. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение функций.
15. Непрерывность функции в точке.

16. Предел и непрерывность сложной функции.
17. Односторонняя непрерывность и точки разрыва.
18. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
19. Обратные функции.
20. Показательная функция. Логарифмическая и степенная функция.
21. Тригонометрические и обратные тригонометрические функции.
22. Некоторые замечательные пределы.
23. Производная.
24. Дифференциал.
25. Геометрический смысл производной и дифференциала.
26. Производная обратной функции.
27. Производная сложной функции.
28. Производные и дифференциалы высших порядков.
29. Теорема о среднем. Формула Тейлора.
30. Раскрытие неопределённостей по правилу Лопиталя.
31. Монотонность и экстремумы функции.
32. Выпуклость и точки перегиба. Асимптоты.
33. Построение графика функции.

Полный перечень вопросов, выносимых на зачет семестр 5 (2):
1. Первообразная и неопределенный интеграл.
2. Методы интегрирования.
3. Комплексные числа.
4. Интегрирование рациональных дробей.
5. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
6. Определенный интеграл.
7. Критерий интегрируемости. Свойства интегрируемых функций.
8. Связь между определенным и неопределенным интегралами.
9. Замена переменной и интегрирование по частям.
10. Приложения определенного интеграла.
11. Несобственные интегралы.
12. Приближение интегрируемых функций ступенчатыми и непрерывными.
13. Многомерные евклидовы пространства.
14. Открытые и замкнутые множества.
15. Предел функции многих переменных.
16. Функции, непрерывные в точке. Функции, непрерывные на множестве.
17. Частные производные и дифференцируемость функций многих переменных.
18. Геометрический смысл дифференциала функции и частных производных.
19. Дифференцируемость сложной функции.
20. Производная по направлению и градиент.
21. Частные производные высших порядков.
22. Формула Тейлора.
23. Неявные функции, определяемые одним уравнением. Система неявных функций. Дифференцируемые отображения.
24. Локальный экстремум. Условный экстремум.

Полный перечень вопросов, выносимых на экзамен семестр 6 (1):
1. Сходимость числового ряда.
2. Числовые ряды с неотрицательными членами.
3. Абсолютно сходящиеся ряды.
4. Сходящиеся знакопеременные ряды.
5. Последовательности и ряды с комплексными членами.
6. Равномерная сходимость функциональных последовательностей и рядов.
7. Признаки равномерной сходимости рядов.
8. Свойства равномерно сходящихся последовательностей и рядов.
9. Свойства степенных рядов.
10. Аналитические функции.
11. Разложение функции в ряд Тейлора.
12. Функции , sin , cos z e zz комплексного переменного.
13. Определение кратного интеграла и критерий интегрируемости.
14. Свойства кратного интеграла. Сведение кратного интеграла к повторному.
15. Геометрический смысл модуля якобиана отображения.
16. Замена переменных в кратном интеграле.
17. Собственные интегралы, зависящие от параметра.
18. Несобственные интегралы, зависящие от параметра.
19. Интегралы Эйлера.
20. Криволинейный интеграл первого рода.
21. Криволинейный интеграл второго рода.

22. Формула Грина.
23. Геометрический смысл знака якобиана плоского отображения.
24. Потенциальные векторные поля.

Полный перечень вопросов, выносимых на экзамен семестр 6 (2):
1. Гладкие поверхности.
2. Касательная плоскость и нормальная прямая.
3. Преобразование параметров гладкой поверхности.
4. Ориентация гладкой поверхности.
5. Первая квадратичная форма гладкой поверхности.
6. Неявно заданные гладкие поверхности.
7. Кусочно гладкие поверхности.
8. Поверхностные интегралы первого рода.
9. Поверхностные интегралы второго рода.
10. Скалярные и векторные поля.
11. Формула Остроградского-Гаусса.
12. Формула Стокса.
13. Потенциальные векторные поля.
14. Определение ряда Фурье и принцип локализации.
15. Сходимость ряда Фурье.
16. Приближение непрерывных функций многочленами.
17. Почленное дифференцирование и интегрирование тригонометрических рядов.
18. Скорость стремления к нулю коэффициентов и остатка ряда Фурье.
19. Ряды Фурье 2l -периодических функций.
20. Комплексная форма рядов Фурье.
21. Интеграл Фурье.
22. Преобразование Фурье

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

не предусмотрено

5.3. Фонд оценочных средств

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса.
В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:
4 балла, ставится, если обучающийся:
1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное экономических понятий;
2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
3 балла, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
2-1 балл, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:
1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.
0 баллов, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.
Баллы могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия.
Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации. Уровень знаний определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачтено», «неудовлетворительно», «не зачтено».
1. Оценка «отлично» (91-100 баллов) - студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.
2. Оценка «хорошо» (81-90 баллов) - студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.

3. Оценка «удовлетворительно» (61-80 баллов) - студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.
4. Оценка «зачтено» (61-70 баллов) - уровень знаний студента соответствует требованиям, установленным в п. п. 1-3.
5. Оценки «неудовлетворительно» и «не зачтено» (36-60 баллов) - студент показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускается грубые ошиб

5.4. Перечень видов оценочных средств

контрольные вопросы

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Макусева Т. Г., Багоутдинова А. Г., Шемелова О. В.	Математический анализ. Основные методы интегрирования: Учебное пособие	Саратов: Ай Пи Ар Медиа 2019
Л1.2	Черемных Е. Л.	Прикладные задачи математического анализа в профильной школе: Учебно-методическое пособие. Для специальности 050201.65 - «Математика с дополнительной специальностью «Информатика»», направление подготовки 050100 «Педагогическое образование», профиль подготовки «Математика. Информатика»	Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет 2012
Л1.3	Ганиев В. С.	Математический анализ. Часть 1	2013

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Холодов Ю. В.	Учебно-методическое пособие по «Математическому анализу»: Для бакалавров по направлению подготовки 080100 «Экономика» заочное отделение 2 курс	Астрахань: Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ 2012
Л2.2	Максименко В. Н., Гобыш А. В.	Практикум по математическому анализу. Часть 1	2014
Л2.3	Долгополова А. Ф., Колодяжная Т. А.	Руководство к решению задач по математическому анализу. Часть 1	2012
Л2.4	Гулай Т. А., Долгополова А. Ф., Литвин Д. Б.	Руководство к решению задач по математическому анализу. Часть 2	2012
Л2.5	Камынин Л. И.	Курс математического анализа. Том 1	2001
Л2.6	Камынин Л. И.	Курс математического анализа. Том 2	1995

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Холодов Ю. В.	Учебно-методическое пособие по «Математическому анализу»: Для бакалавров по направлению подготовки 080100 «Экономика» заочное отделение 1 курс	Астрахань: Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ 2012
Л3.2	Бегматов А. Х.	Математический анализ. В 2 частях. Ч.1. Функции одной переменной: Учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет 2016
Л3.3	Рощенко О. Е.	Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной: Учебно-методическое пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет 2016
Л3.4	Мельников Е. В., Мещеряков Е. А.	Математический анализ. Теория и практика. В 3 частях. Часть II	2021

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии

6.3.1.1	Традиционные образовательные технологии – лекции, практические занятия репродуктивного типа, ориентированные прежде всего на сообщение знаний и способов действий, передаваемых студентам в готовом виде и предназначенных для воспроизводящего усвоения и разбора конкретных образцов. Инновационные образовательные технологии – занятия в интерактивной форме, которые формируют системное мышления и способность генерировать идеи при решении различных творческих задач. К ним относятся электронные тексты лекций с презентациями, практические занятия, использующие технологию сотружества (решение ситуационных задач в малых группах. Информационные образовательные технологии – самостоятельное использование студентом компьютерной техники и интернет-ресурсов для выполнения практических заданий и самостоятельной работы
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения	
6.3.2.1	Онлайн сервисы для учебы SolverBook - http://ru.solverbook.com/spravochnik/differencialnye-uravneniya/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Лекционная аудитория на 50 посадочных мест.(Корпус 5, ауд.105)Аудитория для проведения практических занятия традиционного типа (Корпус 5, ауд.103) Компьютерный класс для проведения практических занятий, выполнения самостоятельной работы и просмотра фото-, аудио-, мультимедиа, видео-материалов (корпус 4, ауд. 108); Интерактивная доска; Проектор; Презентации лекций по основным темам; Набор учебных программ.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по изучению дисциплины «Математический анализ»
для обучающихся
Целями освоения учебной дисциплины являются:
– получение базовых знаний по математическому анализу;
– овладение современным аппаратом математического анализа для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания;
–формирование исследовательских умений общенаучного, специализированного математического и методического характера;
–формирование навыков владения современными методами анализа научной и научно-методической литературы.
Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.
Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.
В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе.
Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции
В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций.
Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.
Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме.
Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные

карандаши и фломастеры.
Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.
Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.
Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям
Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.
В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.
Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.
На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.
Методические рекомендации по организации самостоятельной работы
Самостоятельная работа (по В.И. Далю «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.
Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:
− оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
− широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
− совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
− модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.
Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:
− развивающую;
− информационно-обучающую;
− ориентирующую и стимулирующую;
− воспитывающую;
− исследовательскую.
В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:
1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.
Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.
Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой.
Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и

для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.
Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.
Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.
Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.
Методические рекомендации по работе с литературой
Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.
Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.
При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.
Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.
Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.
Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.
Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.
Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:
1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.
2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:
− медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
− выделить ключевые слова в тексте;
− постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.
К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.
Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.
Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.
Методические рекомендации для подготовки к экзамену и зачету
Экзамен (зачет) является формой итогового контроля знаний и умений, обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену (зачету) допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов, на зачете не более 25 баллов.
В период подготовки к экзамену (зачету) обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.
Подготовка обучающегося к экзамену (зачету) включает три этапа:
− самостоятельная работа в течение семестра;
− непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
− подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.
При подготовке к экзамену (зачету) обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.
На экзамен (зачет) выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной/устной форме. Зачет проводиться в форме устного опроса по вопросам без подготовки.
При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.
В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.
При проведении письменного экзамена на работу отводиться 60 минут.
Результат устного (письменного) экзамена и зачета выражается оценками:
Уровень знаний определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачтено», «неудовлетворительно», «не зачтено».
1. Оценка «отлично» (91-100 баллов) - студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.
2. Оценка «хорошо» (81-90 баллов) - студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.
3. Оценка «удовлетворительно» (61-80 баллов) - студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.
4. Оценка «зачтено» (61-70 баллов) - уровень знаний студента соответствует требованиям, установленным в п. п. 1-3.
5. Оценки «неудовлетворительно» и «не зачтено» (36-60 баллов) - студент показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускается грубые ошибки в ответах,

неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом.