Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____ А.М. Дигурова
«28» ____06____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математический анализ»

Направление подготовки 09.03.01. – Информатика и вычислительная техника

Профиль: Информатика и вычислительная техника

Квалификация - бакалавр

Форма обучения - очная

Владикавказ 2019

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению *09.03.01.Информатика и вычислительная техника,* утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. N929, учебным планом подготовки бакалавра по направлению *09.03.01.Информатика и вычислительная техника*, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» (протокол № 10 от 28.05. 2019 г.).

Составитель: старший преподаватель Галаванова З.Е.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры математического анализа (протокол №7 от «27» марта 2019 г.).

Одобрена советом факультета математики и информационных технологий
(протокол №5 от «29» марта 2019г.)

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачётных единиц. (324 час.).

	Очная Форма обучения
Курс	1/2
Семестр	1/2/3
Лекции	34/34/36
Практические занятия	34/34/36
Лабораторные занятия	-
Консультации	-/-/+
Итого аудиторных занятий	68/68/72
Самостоятельная работа	22/22/45
Курсовая работа	2
Зачет	+/+/-
Экзамен	-/-/27
Общее количество часов	324 час.

2. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математический анализ» являются:

- освоение основных методов математического анализа, применяемых в решении профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности;
- овладение важнейшими операциями математического анализа, а именно: вычисление пределов, дифференцирование, исследование функций методами дифференциального исчисления, вычисление неопределенных определенных и несобственных и интегралов, нахождение областей сходимости функциональных и степенных рядов, разложение функции в ряды Тейлора и Маклорена;
- умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений;
- формирование культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
- приобретение навыков использования универсального понятийного аппарата и широкого арсенала технических приемов математики при дальнейшем изучении профильных дисциплин, построении математических моделей различных явлений и процессов.

Достижение этих целей обеспечивает выпускнику получение высшего профессионально профилированного образования и обладание перечисленными ниже компетенциями. Они способствуют его социальной мобильности, устойчивости на рынке труда и успешной работе в самых разнообразных сферах.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Математический анализ» относится к дисциплинам Блока 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть**. Б1.О.10.**

Для изучения дисциплины необходимы знания и компетенции, полученные обучающимися в рамках школьной программы по математике или соответствующих математических дисциплин среднего профессионального образования.

Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения данной дисциплины, будут востребованы студентами на всех этапах обучения при освоении различных дисциплин учебного плана, подготовке рефератов, контрольных, курсовых и выпускных квалификационных работ, в процессе последующей профессиональной деятельности.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

УК-1 -Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ОПК-1 -Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Компетенции		Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
Код	Формулировка	Знать:	Уметь	Владеть:
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	фундаментальные разделы математического анализа в необходимом объеме для обработки информации и анализа данных механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход для решения поставленных задач. методики постановки цели и способы ее достижения, научное представление о результатах обработки информации	анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие; применять системный подход для решения поставленных задач критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; способностью анализировать возможность применения тех или иных математических методов к решению задач
ОПК -1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	основные понятия (определения, формулы, теоремы) теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления; основные понятия (определения, формулы, теоремы) дифференциального исчисления функции многих переменных;	математически грамотно формулировать утверждения и теоремы, а также их доказывать. применять полученные навыки в других областях математического знания и дисциплинах	владеть навыками решения практических задач математического анализа; способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов математического анализа; методами теоретического и экспериментального исследования в профессиональной

		теории рядов; основные методы современного математического анализа и их возможности для решения сложных задач этапы решения поставленной задачи, выделяя ее основные составляющие	естественнонаучного содержания: ориентироваться в справочной и научной литературе; применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач.	деятельности; навыками по построению математических моделей реальных инженерных задач с позиции математического анализа

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа Студентов		Формы контроля	Количество баллов		Литература
		л	пр	Содержание	Часы		**min**	**max**	
1	**Введение в математический анализ** Абсолютная величина действительного числа. Окрестность точки. Переменные и постоянные величины. **Множества** Понятие множества. Примеры множеств. Операции над множествами. Диаграммы Венна. Отображение множеств.	2	2	Отображения; классификация отображений; мощность множества; счетное множество. Метод математической индукции	2	Опрос, вопросы в рубежной контрольной работе			**[1],[2],[3] [4], [5],[6],[7]**
2	**Числовые последовательности** Числовая последовательность. Свойства сходящихся последовательностей. Критерий Коши сходимости последовательности. Монотонные последовательности. Теорема Вейерштрасса.	2	2	.Монотонные последовательности. Теорема Вейерштрасса.	1	Вопросы в рубежной контрольной работе			**[1],[2],[3] [4], [5],[6],[7]**
3	**Предел последовательности** Предел числовой последовательности. Предел монотонной ограниченной последовательности. Теорема Вейерштрасса. Подпоследовательности.	2	2	Предельный переход в неравенствах. Критерий Коши существования предела последовательности.	1	Опрос вопросы в рубежной контрольной работе			**[1],[2],[3] [4], [5],[6],[7]**
4	**Функция** Функция, основные свойства функций. Способы задания функции. Понятие	2	2						**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**

	неявной, обратной и сложной функций.								
5	**Функция** Элементарные функции. Преобразование графиков функций. Классификация функций. Полярная система координат.	2	2	Элементарные функции, их область определения. Графики основных элементарных функций.	1	Опрос, решение задач			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**
6	**Предел функции** Определение предела функции по Гейне и по Коши. Эквивалентность этих определений. Свойства предела функции. Односторонние пределы функции. Предел функции в бесконечности и в точке. Критерий Коши существования предела	2	2	Свойства предела, связанные с неравенствами. Критерий Коши существования предела функции. Односторонние пределы. Теоремы об односторонних пределах монотонной функции.	2	Опрос вопросы в рубежной контрольной работе			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**
7	**Предел функции** Бесконечно малые величины и их свойства. Бесконечно большие величины, свойства. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими величинами.	2	2	Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. "о", "О", эквивалентность.	1	Вопросы в рубежной контрольной работе			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**
8	**Свойства пределов** Основные теоремы о пределах. Первый замечательный предел. Число *е* (число Эйлера). Натуральные логарифмы. Второй замечательный предел.	2	2	Понятие об асимптотических формулах. Другие замечательные пределы.	2	Контрольная работа по теме «Пределы»			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**
9	**Непрерывность функции** Непрерывность функции. Некоторые свойства непрерывных функций. Точки разрыва функции и их классификация	2	2	Классификация точек разрыва. Непрерывность монотонной функции. Непрерывность сложной функции. Непрерывность обратной функции.	2	Вопросы в рубежной контрольной работе			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**

	Текущий контроль						**0**	**25**	
	Первая рубежная контрольная работа						**0**	**25**	
	Итого за 1-й модуль						**0**	**50**	
10	**Непрерывность функции** Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.	2	2	Прохождение непрерывной функции через любое промежуточное значение.. Определение равномерной непрерывности функции.	2	Решение задач на практических занятиях			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**
11	**Вычисление производной** Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной и ее физический и геометрический смысл. Правая и левая производная. Дифференцируемость функции. Свойства производных, связанные с арифметическими операциями.	2	2	Техника дифференцирования. Уравнение касательной к графику функции. Свойства дифференцируемых функций, условия их постоянства и монотонности.	2	Вопросы в рубежной контрольной работе			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**
12	**Производная неявной, обратной и сложной функции** Производная неявной, обратной и сложной функции. Производная степенно-показательной функции. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Схема вычисления производной. Основные правила дифференцирования. Таблица производных.	2	2						**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**
13	**Производные высших порядков** Производная функции, заданной параметрическими уравнениями. Производные высших порядков. Механический смысл второй	2	2	Производная функции, заданной параметрическими уравнениями. Производные старших	2	Вопросы в рубежной контрольной работе			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**

	производной**.**			порядков.					
14	**Некоторые теоремы дифференциального исчисления.** Теорема Ферма. Теорема Роля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши. Правило Лопиталя.	2	2	Теорема Ферма. Теорема Роля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши. Правило Лопиталя.	2	Опрос вопросы в рубежной контрольной работе			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**
15	**Исследование функций** Признаки монотонности функции. Точки экстремума функции. Необходимое условие существования экстремума функции. Точка возврата. Угловая точка. Стационарные точки. Достаточное условие существования локального экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции.	2	2	Исследование функции на экстремум. Точные оценки функции на промежутке.	1	Вопросы в рубежной контрольной работе			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**
16	**Исследование функций** Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба. Асимптоты. Общая схема исследования функции. Построение графиков.	2	2						**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**
17	**Исследование функций** Исследование функций, заданных: а) параметрическими уравнениями; б) неявно; в) в полярных координатах. Построение графиков.	2	2	Полное исследование функции	1	Решение задач на практических занятиях			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**
	Текущий контроль						**0**	**25**	
	Вторая рубежная контрольная работа						**0**	**25**	
	Итого за 2-й модуль						**0**	**50**	
	ИТОГО за 1 семестр	**34**	**34**		**22**		**0**	**100**	
1	**Дифференциал функции** Понятие дифференциала функции.	2	2			Опрос вопросы в			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**

	Геометрический смысл дифференциала. Свойства дифференциала. Инвариантность формы первого дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Понятие о дифференциалах высших порядков.					рубежной контрольной работе			
2	**Неопределенный интеграл** Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов..	2	2	Интегрирование, как операция обратная дифференцированию. Первообразная и неопределённый интеграл, их свойства. Геометрический смысл.	2	Решение задач на практических. занятиях			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**
3	**Неопределенный интеграл** Основные методы интегрирования Непосредственное интегрирование. Интегрирование методом замены переменной. Способ «подведения под знак дифференциала». Интегрирование по частям.	2	2	Дифференцирование неопределенного интеграла. Линейность неопределенного интеграла. Инвариантность формул интегрирования.	2	Опрос, решение задач на практических занятиях			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**
4	**Неопределенный интеграл** Рациональные функции. Интегрирование простейших рациональных функций. Метод неопределенных коэффициентов.	2	2	Интегрирование рациональных дробей.	2	Опрос, решение задач на практических занятиях			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**
5	**Неопределенный интеграл** Интегрирование тригонометрических функций Интегрирование иррациональных функций	2	2	Интегрирование иррациональных функций.	2	Опрос, решение задач на практических занятиях			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**
6	**Неопределенный интеграл** Тригонометрические подстановки. Интегрирование трансцендентных функций	2	2			Опрос, решение задач на практических занятиях			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**

7	**Определенный интеграл** Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение определенного интеграла Римана. Необходимое условие интегрируемости функций.	2	2			Вопросы в рубежной контрольной работе			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**
8	**Определенный интеграл** Нижняя и верхняя интегральные суммы Дарбу. Критерий интегрируемости Дарбу. Основные свойства определенного интеграла. Оценки интеграла. Теорема о среднем.	2	2	Верхние и нижние интегралы. Критерий интегрируемости Дарбу. Основные свойства определенного интеграла. Оценки интеграла. Теорема о среднем.	2	Вопросы в рубежной контрольной работе			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**
9	**Определенный интеграл** Дифференцируемость интеграла по переменному верхнему пределу. Существование первообразной. Формула Ньютона-Лейбница.	2	2	Условия интегрируемости функции. Формула Ньютона-Лейбница.	2	Решение задач на практических занятиях			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**
	Текущий контроль						**0**	**25**	
	Первая рубежная контрольная работа						**0**	**25**	
	Итого за 1-й модуль						**0**	**50**	
10	**Определенный интеграл** Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям. Приближенное вычисление определенных интегралов.	2	2	Приближенное вычисление определенных интегралов.	2	Опрос, решение задач на практических занятиях			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**
11	**Геометрические приложения определённого интеграла** Вычисление площадей плоских фигур, площади поверхности вращения, длины дуги, объёма тела вращения.	2	2	Механические приложения интеграла. Приближенное вычисление интеграла. Вычисление объемов пространственных тел. Вычисление	2	Опрос, решение задач на практических занятиях			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**

				площади и объема поверхности вращения.					
12	**Физические приложения определенного интеграла** Вычисление работы переменной силы; работы электродвигателя переменной мощности; вычисление силы давления.	2	2			Вопросы в рубежной контрольной работе			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**
13	**Несобственные интегралы** Несобственные интегралы. Основные понятия. Несобственные интегралы первого рода. Свойства Признаки сходимости несобственного интеграла 1-го рода.	2	2	Несобственные интеграл с бесконечными пределами интегрирования.	2	Опрос, решение задач на практических занятиях			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**
14	**Несобственные интегралы** Несобственные интегралы 2 рода. Признаки сходимости несобственного интеграла 2-го рода	2	2			Опрос, решение задач на практических занятиях			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**
15	**Несобственные интегралы** Критерий Коши сходимости несобственного интеграла. Интегралы от неотрицательных функций. Признаки Дирихле и Абеля.	2	2	Признаки сравнения несобственных интегралов.	2	Вопросы в рубежной контрольной работе			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**
16	**Несобственные интегралы** Метод средних прямоугольников. Метод трапеций.	2	2	Интегралы от неотрицательных функций. Абсолютная и условная сходимость.	1	Опрос, решение задач на практических занятиях			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**
17	**Несобственные интегралы** Метод Симпсона. Замена переменной в несобственных интегралах	2	2	Метод Симпсона.	1	Опрос, решение задач на практических занятиях			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**
	Текущий контроль						**0**	**25**	
	Вторая рубежная контрольная работа						**0**	**25**	

	Итого за 2-й модуль						**0**	**50**	
	ИТОГО за 2 семестр	**34**	**34**		**22**		**0**	**100**	
1	**Дифференциальное исчисление функций многих переменных**. Функции нескольких переменных. Основные понятия функции двух переменных, область определения, линии и поверхности уровня. Предел и непрерывность.	2	2	Свойства функций непрерывных в ограниченной замкнутой поверхности	2	Вопросы в рубежной контрольной работе			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**
2	**Дифференциальное исчисление функций многих переменных**. Частное и полное приращения функции нескольких переменных. Частные производные функций. Полный дифференциал функции нескольких переменных.	2	2	Частные производные функций и их геометрическое истолкование. Применение полного дифференциала функции к приближенным вычислениям.	2	Опрос, решение задач на практических занятиях			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**
3	**Дифференциальное исчисление функций многих переменных**. Непрерывная дифференцируемость функции многих переменных. Геометрический смысл свойства дифференцируемости. Свойство инвариантности формы дифференциала функции многих переменных.	2	2	Теорема Шварца о смешанных частных производных.	2	Вопросы в рубежной контрольной работе			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**
4	**Дифференциальное исчисление функций многих переменных**. Производные старших порядков и их свойства. Производные сложной функции. Производная по направлению и градиент функции.	2	2	Дифференцирование и приближённое вычисление неявных функций.	2	Опрос, решение задач на практических занятиях			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**
5	**Дифференциальное исчисление функций многих переменных**.	2	2	Метод множителей Лагранжа. Метод	4	Опрос, решение задач на			**[1],[2],[3] [4], [5],[7]**

	Исследование функции двух переменных на экстремум. Условный экстремум. Метод Лагранжа отыскания стационарной точки задачи условного экстремума; достаточные условия локального условного экстремума.			наименьших квадратов Формула Тейлора функции многих переменных.		практических занятиях			
6	**Числовые ряды** Числовые ряды. Основные понятия. Сходимость ряда. Некоторые свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости ряда.	2	2	Ряд геометрической прогрессии. Некоторые свойства числовых рядов.	2	Опрос, решение задач на практических занятиях			**[1],[2],[3] [4], [5],[6]**
7	**Числовые ряды** Критерий Коши сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Интегральный признак Коши.	2	2	Ряд Дирихле.	2	Вопросы в рубежной контрольной работе			**[1],[2],[3] [4], [5],[6]**
8	**Числовые ряды** Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами (Признаки сравнения. Признак Даламбера. Признак Коши).	2	2	Достаточные признаки сходимости рядов.	2	Опрос, решение задач на практических занятиях			**[1],[2],[3] [4], [5],[6]**
9	**Знакопеременные ряды** Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница. Знакопеременные ряды Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.	2	2	Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.	2	Опрос, решение задач на практических занятиях			**[1],[2],[3] [4], [5],[6]**
	Текущий контроль						**0**	**25**	
	Первая рубежная контрольная работа						**0**	**25**	
	Итого за 1-й модуль						**0**	**50**	

10	**Функциональные ряды** Функциональные последовательности. Поточечная и равномерная сходимость функциональных последовательностей. Функциональные ряды. Поточечная сходимость функциональных рядов.	2	2	Область сходимости функциональной последовательности, предельная функция функциональной последовательности.	4	Опрос вопросы в рубежной контрольной работе			**[1],[2],[3] [4], [5],[6]**
11	**Функциональные ряды** Равномерная сходимость функциональных рядов. Признаки равномерной сходимости функциональных рядов. Признак Вейерштрасса.	2	2	Признаки равномерной сходимости функциональных рядов. Признак Вейерштрасса	3	Опрос, решение задач на практических занятиях			**[1],[2],[3] [4], [5],[6]**
12	**Функциональные ряды** Признаки Дирихле и Абеля равномерной сходимости функциональных рядов. Свойства суммы функционального ряда.	2	2	Свойства суммы функционального ряда.	2	Вопросы в рубежной контрольной работе			**[1],[2],[3] [4], [5],[6]**
13	**Функциональные ряды** Теоремы о непрерывности, почленном интегрировании и дифференцировании функциональных последовательностей и рядов.	2	2	Абсолютная сходимость функционального ряда в точке и на множестве, область сходимости функционального ряда	4	Опрос, вопросы в рубежной контрольной работе			**[1],[2],[3] [4], [5],[6]**
14	**Степенные ряды.** Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Область сходимости.	2	2	Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Область сходимости.	2	Опрос, решение задач на практических занятиях			**[1],[2],[3] [4], [5],[6]**
15	**Степенные ряды.** Свойства степенных рядов: непрерывность, дифференцируемость, интегрируемость. Вторая теорема Абеля.	2	2	Почленное интегрирование и дифференцирование степенных рядов. Вторая теорема Абеля.	2	Вопросы в рубежной контрольной работе			**[1],[2],[3] [4], [5],[6]**
16	**Разложение функций в степенные ряды.** Определения ряда Тейлора. Теорема о	2	2	Разложение функций в степенные ряды. Пример функции, не	4	Опрос вопросы в рубежной			**[1],[2],[3] [4], [5],[6]**

	разложении функции в ряд Тейлора. Разложение в ряд Тейлора элементарных функций.			раскладывающейся в степенной ряд. Достаточные условия разложения функции в степенной ряд.		контрольной работе			
17	**Разложение функций в степенные ряды.** Ряд Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена. Использование ряда Тейлора для вычисления пределов, для вычисления приближенных значений функции	2	2	Оценка с помощью формулы Тейлора погрешности при замене функции многочленом. Аналитические функции.	4	Опрос, решение задач на практических занятиях			**[1],[2],[3] [4], [5],[6]**
18	Использование рядов для вычисления пределов, для вычисления приближенных значений функции	2	2	Приближенное вычисление определенных интегралов	2	Опрос вопросы в рубежной контрольной работе			**[1],[2],[3] [4], [5],[6]**
	Текущий контроль						**0**	**25**	
	Вторая рубежная контрольная работа						**0**	**25**	
	Итого за 2-й модуль						**0**	**50**	
	Итого за 3 семестр	**36**	**36**		**45**		**0**	**100**	

Примечания:

– Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.

– В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте и с использованием платформ дистанционного обучения.

6. Образовательные технологии

В соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования реализация учебного процесса предусматривает проведение занятий в интерактивных и активных формах. Внедрение этих форм обучения – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки студентов в современном вузе. Цель – повышение эффективности образовательного процесса, достижение всеми обучающимися высоких результатов обучения.

Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации. Суть использования активных и интерактивных форм проведения состоит в погружении студентов в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем, оптимальную для выработки навыков и качеств будущего специалиста.

Для решения воспитательных и учебных задач могут быть использованы следующие интерактивные формы обучения.

Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия с использованием современных интерактивных технологий.

Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Онлайн-семинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника.

Видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Творческое задание составляет содержание (основу) любой интерактивной формы проведения занятия. Выполнение творческих заданий требует от студента воспроизведения полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем и требующей творческого подхода: 1) подборка примеров из практики; 2) подборка материала по определенной проблеме;

Интерактивная лекция представляет собой выступление преподавателя перед аудиторий студентов с применением следующих интерактивных форм обучения: 1.управляемая дискуссия или беседа; 2. демонстрация слайдов или учебных фильмов; 3. мозговой штурм; 4. мотивационная речь и др.

Проблемное обучение - поиск ответов на вопросы по теме.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;

- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

– *развития исследовательских умений.*

- формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций курса

К видам самостоятельной работы при изучении данной дисциплины относится: написание докладов, эссе, самостоятельное изучение литературы по теме и составление по ней конспектов, работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями) и т.д.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

Методические рекомендации по дисциплине прилагаются.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Общим средством контроля является введенная в университете балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов специалитета и направлений бакалавриата

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных и практических занятий, а также самостоятельную работу студентов.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на занятиях с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра такие контрольные мероприятия проводятся по графику.

Критерии формирования оценок

1) Выполнение заданий на практических занятиях – 8 баллов

Критерии оценки:

8 баллов – студент дает полное развернутое решение выполняемого задания, демонстрирует знание основных формул по изучаемой теме, приходит к самостоятельным аргументированным выводам.

6-7 баллов – студент дает полное развернутое решение выполняемого задания, демонстрирует знание основных формул по изучаемой теме, но допускает ошибки вычислительного характера.

5-4 баллов – студент дает развернутое решение выполняемого задания после подсказки аудитории, студент неполно владеет теоретическим материалом, допускает отдельные неточности, знает различные точки зрения по обсуждаемой проблеме, но возникают трудности с их анализом, умеет излагать собственную позицию, но не все выводы носят доказательный характер.

3-2 балла – студент дает развернутое решение выполняемого задания после подсказки аудитории, студент неполно владеет теоретическим материалом, допускает отдельные неточности.

1 балл – студент дает решение выполняемого задания по подсказкам аудитории, студент не владеет теоретическим материалом.

0 баллов – студент отказывается выходить к доске

2) Выполнение домашних заданий – 4 балла

Домашняя (внеаудиторная) подготовка включает в себя ответы на устные вопросы по пройденному теоретическому материалу и выполнение практических заданий. Оценивается до 3 баллов.

Критерии оценки домашней (внеаудиторной) подготовки.

4 балла (максимальная оценка) - ответ отличается последовательностью, логикой изложения, легко воспринимается аудиторией, при ответе на вопрос отвечающий демонстрирует глубину владения представленным материалом, ответы формулируются аргументировано, обосновывается решение задачи. Студент в полном объеме выполнил домашнее задание.

2-3 балла – устный ответ отличается последовательностью, логикой изложения, но обоснование сделанных выводов не достаточно аргументировано, неполно раскрыто содержание проблемы, решение задачи неполное.

1 балл – отвечающий передает содержание проблемы, но не демонстрирует знание точных формулировок, выступление воспринимается аудиторией сложно, ответы на вопросы поверхностные, либо вызывают затруднение, нет решения задач.

0 баллов - студент не выполнил домашнее задание.

3) Выполнение самостоятельных работ - 8 баллов

Самостоятельная работа как вид деятельности студента очень многогранна. В качестве форм работы для изучения курса «Математика и математические методы в биологии» предлагаются следующие ее разновидности:

- работа с учебной и научной литературой;
- выполнение аудиторной, модульной контрольной работ;
- написание рефератов (докладов);
- самостоятельной работы на дистанционной площадке Moodle
- подготовка к тестированию.

Целью самостоятельной работы для студентов является более глубокое знакомство с ключевыми теоретическими вопросами, изучаемыми на лекциях.

Задачи самостоятельной работы:

- обретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы на основе анализа текстов источников и применения различных методов исследования;
- выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу;
- формирование общекультурных профессиональных компетенций курса.

Темы рефератов (докладов) и критерии их оценивания (5 баллов)

1. Необходимые и достаточные условия безусловного экстремума
2. Ряды Фурье и их приложения
3. Современные открытия в области математики.
4. Числа Фибоначчи. Золотое сечение.
5. Удивительные число пи.
6. Магические квадраты.
7. Знаменитые задачи древности.
8. Интуиция и математика.
9. Развитие понятия функции
10. Связь математики с другими науками.

Критерии оценивания:

Максимальное количество баллов составляет 5 баллов, из них:

5 баллов - оформлен в соответствии с требованиями, содержание реферата полностью раскрывает тему, в работе имеются примеры исследования, ответы даны на все дополнительные вопросы;

3 - 4 балла – оформлен в соответствии с требованиями, содержание реферата полностью раскрыто, частично представлены примеры исследования, ответы даны не на все дополнительные вопросы;

0 - 2 балла – оформлен в соответствии с требованиями, содержание реферата не полностью раскрыто, отсутствуют примеры исследования, нет ответов на дополнительные вопросы.

Форма контроля	**Мин. кол-во баллов**	**Макс. кол-во баллов**
Текущая оценка студента в течение 1-9 недели состоит из:	**0**	**25**
• ***Выполнения заданий на практических занятиях***		8
• ***Выполнения домашних заданий***		4
• ***Самостоятельных работ***		8
● ***Защиты рефератов(докладов)***		5
1-я рубежная контрольная работа		**25**
Итого за 1 модуль	**0**	**50**
Текущая оценка студента в течение 10-18 недели состоит из:	**0**	**25**
• ***Выполнения заданий на практических занятиях***		8
• ***Выполнения домашних заданий***		4
• ***Самостоятельных работ***		8
● ***Защиты рефератов (докладов)***		5
2-я рубежная контрольная работа		**25**
Итого за 2 модуль	**0**	**50**
Итого за семестр	**0**	**100**

Методика формирования результирующей оценки

В ходе текущего контроля студенты могут набрать 0-100 баллов:

1 –я рубежная аттестация - максимально 50 баллов; из них:

0 - 25 баллов – тестирование в центре тестирования СОГУ (P_1);

0 -25 баллов – текущая работа студента (T_1)

2-я рубежная аттестация – максимально 50 баллов; из них:

0 - 25 баллов – тестирование в центре тестирования СОГУ (P_2);

0 - 25 баллов – текущая работа студента (T_2)

За устный ответ на экзамене студент получает 0-50 баллов.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов, автоматически получают «Экзамен».

Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле .

$$(T_1 + T_2) + 0{,}5\ \ (P_1 + P_2 + Э)$$

Шкала итоговой академической успеваемости студентов по дисциплине

Система оценок СОГУ		
Сумма баллов	Название	Числовой эквивалент
86 - 100	отлично	5
71-85	хорошо	4
56-70	удовлетворительно	3

Оценивание ответа студента на экзамене

Характеристика ответа	***баллы***
Студент показал исчерпывающие глубокие знания всего материала программы, полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений. При этом должны быть получены логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета	46-50
Даны последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	41-45
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	36-40
Студент показал недостаточно полное знание и понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений отдельных вопросов программного материала. В основном правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; при ответах на отдельные вопросы имеют место незначительные неточности в раскрытии рассматриваемых процессов и явлений.	31-35
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	26-30
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	21-25
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	1-20
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины	0

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень» (0-55 баллов) Компетенции не сформированы.	*«Минимальный уровень»(56-70 баллов) Компетенции сформированы.*	*«Средний уровень»(71-85 баллов) Компетенции сформированы.*	*«Высокий уровень»(86-100 баллов) Компетенции сформированы.*
Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: существенные пробелы в знаниях учебного материала; допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины;	*Обучающийся демонстрирует*: знания теоретического материала; неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; умение без грубых ошибок решать практические задания,	*Обучающийся демонстрирует*: знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; твердые знания теоретического материала. способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы;	*Обучающийся демонстрирует:* глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; способность устанавливать и объяснять связь практики и

отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.	которые следует выполнить.	умение решать практические задания, которые следует выполнить; владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на	теории; логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; умение решать практические задания; свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
Оценка «неудовлетворительно» /незачтено	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»	Оценка «хорошо» / «зачтено»	Оценка «отлично» / «зачтено»

Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы к зачету по дисциплине
«Математический анализ»
1семестр

1. Понятие множества. Примеры множеств. Операции над множествами. Диаграммы Венна.
2. Абсолютная величина действительного числа.
3. Числовая последовательность. Монотонные последовательности. Способы задания. Свойства.
4. Арифметические свойства сходящихся последовательностей.
5. Критерий Коши сходимости последовательности (монотонность, ограниченность.).
6. Теорема Вейерштрасса. Предел числовой последовательности. Подпоследовательности.
7. Понятие функции. Способы задания функции.
8. Понятие неявной, обратной и сложной функций.
9. Элементарные функции. Преобразование графиков функций.
10. Классификация функций. Полярная система координат.
11. Определение предела функции по Гейне и по Коши. Эквивалентность этих определений.
12. Свойства предела функции. Односторонние пределы функции.
13. Предел функции в бесконечности. Критерий Коши существования предела
14. Предел функции в бесконечности и в точке. Односторонние пределы.
15. Бесконечно малые величины.

16. Бесконечно большие величины. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими величинами.
17. Основные теоремы о пределах.
18. Два замечательных предела.
19. Непрерывность функции. Некоторые свойства непрерывных функций.
20. Точки разрыва функции.
21. Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.
22. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной.
23. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
24. Схема вычисления производной. Основные правила дифференцирования.
25. Производная неявной, обратной и сложной функций.
26. Производная функции, заданной параметрическими уравнениями. Производные высших порядков. Механический смысл второй производной.
27. Производная степенно-показательной функции.
28. Некоторые теоремы дифференциального исчисления. Теорема Ферма. Теорема Роля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши.
29. Правило Лопиталя.
30. Условие постоянства, возрастания и убывания функции.
31. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции.
32. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
33. Асимптоты кривой.
34. Исследование функции, заданных: а) параметрическими уравнениями; б) неявно; в) в полярных координатах. Построение графиков

Вопросы к зачету
2 семестр

1. Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала. Свойства дифференциала. Инвариантность формы первого дифференциала.
2. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
3. Понятие о дифференциалах высших порядков.
4. Первообразная функция. Неопределенный интеграл. Свойства.
5. Интегралы основных элементарных функций.
6. Способы интегрирования. Непосредственное интегрирование. Интегрирование методом замены переменной. Способ «подведения под знак дифференциала». Интегрирование по частям.
7. Интегрирование рациональных алгебраических функций.
8. Интегрирование некоторых тригонометрических функций
9. Интегрирование трансцендентных функций
10. Задача о площади криволинейной трапеции. Определение определенного интеграла. Геометрический смысл.
11. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
12. Свойства определенного интеграла.
13. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
14. Приближенное вычисление определенных интегралов.
15. Вычисление площадей плоских фигур.
16. Вычисление объемов тела вращения.
17. Длина дуги кривой.
18. Вычисление работы переменной силы
19. Вычисление работы электродвигателя переменной мощности
20. Вычисление силы давления.
21. Несобственные интегралы. Основные понятия. Несобственные интегралы первого рода. Свойства Признаки сходимости несобственного интеграла 1-го рода.

22. Несобственные интегралы 2 рода. Признаки сходимости несобственного интеграла 2-го рода
23. Критерий Коши сходимости несобственного интеграла. Интегралы от неотрицательных функций. Признаки Дирихле и Абеля.
24. Метод средних прямоугольников. Метод трапеций.
25. Метод Симпсона. Замена переменной в несобственных интегралах

Вопросы к экзамену по дисциплине
«Математический анализ»
3 семестр

1. Числовые ряды. Основные понятия. Сходимость ряда.
2. Некоторые свойства числовых рядов.
3. Необходимый признак сходимости ряда. Гармонический ряд.
4. Критерий Коши сходимости числового ряда. Ряд Дирихле. Интегральный признак Коши.
5. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами.
6. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.
7. Знакопеременные ряды. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов
8. Функциональные ряды
9. Поточечная сходимость функциональных рядов. Равномерная сходимость функциональных рядов.
10. Признаки равномерной сходимости функциональных рядов. Признак Вейерштрасса.
11. Признаки Дирихле и Абеля равномерной сходимости функциональных рядов. Свойства суммы функционального ряда.
12. Теоремы о непрерывности, почленном интегрировании и дифференцировании функциональных последовательностей и рядов.
13. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Область сходимости.
14. Свойства степенных рядов: непрерывность, дифференцируемость, интегрируемость. Вторая теорема Абеля
15. Определение ряда Тейлора. Теорема о разложении функции в ряд Тейлора.
16. Разложение в ряд Маклорена элементарных функций
17. Функции двух переменных. Основные понятия. Область определения
18. Частное и полное приращения функции нескольких переменных.
19. Частные производные.
20. Полный дифференциал функции нескольких переменных.
21. Непрерывная дифференцируемость функции многих переменных. Геометрический смысл свойства дифференцируемости.
22. Свойство инвариантности формы дифференциала функции многих переменных.
23. Исследование функции двух переменных на экстремум. Условный экстремум функции.
24. Наибольшее и наименьшее значения функции.
25. Производные старших порядков и их свойства.
26. Производные сложной функции.
27. Производная по направлению и градиент функции.

Примеры рубежных контрольных работ

1 семестр (1 модуль)

№1

1. Пусть $A = \{k \quad Z | k^2 + k - 6 \quad 0\}$; $B = \{k \quad Z | k^2 - 3k + 2 \quad 0\}$/

Найти: а) A∪B, б) A∩B, в) A\B.

2. Найти область определения функции $y = \lg\sqrt{x^2 - 4x + 3}$
3. Решить $|x-1| = |3x+2|$
4. Определить монотонность последовательности $a_n = \sqrt{n+1}$
5. Найти $\lim\limits_{x\to} \dfrac{2x^2 - 3x + 4}{5 - 2x - 2\sqrt{x^4 + 1}}$:

№2

1. Пусть $A = \{k \quad Z | k^2 + 5k + 6 \quad 0\}$; $B = \{k \quad Z | k^2 - k - 6 \quad 0\}$

Найти: а) A∪B, б) A∩B, в) A\B.

2. Найти область определения функции $y = \lg(x-1)(x+5)$:
3. Решить $|2x-1| = |x+3|$
4. Определить монотонность последовательности $a_n = \dfrac{2n-3}{n}$
5. Найти $\lim\limits_{x\to} \dfrac{2\sqrt{x^4 - 1} - x}{\sqrt[4]{x^2 - 3}}$

1 семестр (2 модуль)

№1

1.Вычислить предел с помощью правила Лопиталя: $\lim\limits_{x\to 0} ctg^2 x - \dfrac{1}{x^2}$

2. Записать уравнение касательной к графику функции $y = \ln tg\dfrac{x}{2} - ctgx \ \ln(1 + \sin x) - x$ в точке $x_0 = \dfrac{\pi}{2}$

1. 3. Найти вторую производную от функции заданной параметрически

2. $\begin{cases} x = \sqrt{2t - t^2} \\ y = \arcsin(t-1) \end{cases}$

4. Найти предел $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{\sin^2 x}{\sqrt{1 + x\sin x} - \cos x}$ (применив 1 замечательный предел)

№2

1. Вычислить предел с помощью правила Лопиталя: $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{e^x - 1}{\sin x}$

2. Записать уравнение касательной к графику функции $y = \sin^3 x - \sqrt{3}\cos^3 x$ в точке $x_0 = \dfrac{\pi}{3}$

3. Найти вторую производную от функции заданной параметрически

$$\begin{cases} x = \ln t \\ y = t^3 \end{cases}$$

4. Найти предел $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{x+4}-2}{\sin 5x}$ (применив 1 замечательный предел)

2семестр (1 модуль)

№1

1. Найти дифференциал 2-го порядка функции $y = x \ \arccos\dfrac{x}{5}$

2. Найти $\dfrac{1-2\sin x}{\cos^2 x}dx$

3. Найти $\dfrac{\ln x}{\sqrt{x}}dx.$

4. Найти $\dfrac{dx}{\sin 2x}$

№2

1. Найти дифференциал 2-го порядка функции $y = \cos x \ \ 3^{5x}$

2. Найти $\dfrac{x+1}{\sqrt{x^2+1}}dx$

3. Найти $xarctgxdx.$

4. Найти $\dfrac{\sin^3 x}{\cos^2 x}dx$

2 семестр (2 модуль)

№1

1. Найти $\int\limits_1^e x\ln x dx$

2. Найти площади плоской фигуры, ограниченной линиями (сделать чертеж): $y=x^2$, $y=\dfrac{1}{x}$, $x=3$, $y=0$

3. Определить сходится или расходится несобственный интеграл

4. $\int\limits_1^2 \dfrac{1}{\sqrt{2-x}}dx$

№2

1. Найти $\int\limits_2^4 3^{2x}dx$

2. Найти площади плоской фигуры, ограниченной линиями (сделать чертеж): $y=2x - x^2$, $y=0$, $x=3$

3. Определить сходится или расходится несобственный интеграл

3 семестр (1 модуль)

№1

.

1. Найти сумму ряда $_{n=1}\frac{5}{(5n-2)(5n+3)}$
2. Исследовать сходимость ряда по признаку Даламбера: $_{n=1}\frac{2^n}{5^n+12}$
3. Исследовать сходимость ряда с помощью предельного признака $_{n=1}\frac{5\sqrt{n^2+2n-1}}{2n+\sqrt[3]{27n^3+3}}$
4. Исследовать сходимость ряда по признаку Коши: $_{n=1}\frac{(3n+7)^n}{4^{2n}n^n}$
5. Определить условную или абсолютную сходимость ряда $_{n=1}\frac{(-3)^n}{3^n n^2+1}$

№2

1. Найти сумму ряда $_{n=1}\frac{7}{(7n-2)(7n+5)}$.
2. Исследовать сходимость ряда по признаку Даламбера: $_{n=1}\frac{n!}{3n(n+1)}$
3. Исследовать сходимость ряда с помощью предельного признака $_{n=1}\frac{7n+10}{\sqrt{3n^2+5}}$
4. Исследовать сходимость ряда по признаку Коши: $_{n=1}\frac{(n+3)^n}{8^n n^{2n}}$
5. Определить условную или абсолютную сходимость ряда $_{n=1}\frac{(-1)^n n^3}{4n^5+3}$

3семестр (2 модуль)

Билет №1

1. Разложить функцию $f(x)=x\cos\frac{x}{2}$ в ряд Маклорена и найти область сходимости
2. Разложить функцию $f(x)=x^3+4x^2-3x+2$ в ряд Тейлора по степеням $(x-1)$
3. Найти экстремум функции $z=2x^2-xy+5x+y^2-3y$
4. Найти градиент функции $u=\sqrt{4x^2+y^2-4z^2}$ в точке А(6,10,-5)
5. Найти область сходимости степенного ряда $_{n=1}\frac{(x-2)^n}{5^n\ n}$

Билет №2

1. Разложить функцию $f(x)=2x\sin 3x$ в ряд Маклорена и найти область сходимости
2. Разложить функцию $f(x)=2x^3+3x^2-3x+7$ в ряд Тейлора по степеням $(x-2)$
3. Найти область сходимости степенного ряда $_{n=1}\frac{(x+1)^n}{3n}$.

4. Найти производную функции $z = 2x^2 - 3y^2$ в точке М(1;0) в направлении, составляющем с Ох угол в 30°.
5. Найти экстремум функции $z = xy + 8y^3 + 3x^3 - 2x + 2\sqrt{y}$

Примеры экзаменационных билетов

Северо-Осетинский государственный университет имени К.Л.Хетагурова

Экзаменационный билет №2

Кафедра математического анализа
Дисциплина *математический анализ*
Факультет *Математики и информационных технологий*
Направление *Информатика и вычислительная техника й*
Курс *2*

1. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами.

2. Найти производную от функции $u = x^2 y - 3yz^3$ в точке $M_0(2;3;1)$ по направлению вектора $z = 6\vec{i} - 2\vec{l} - 6\vec{k}$

Зав.кафедрой _____ А.Г.Кусраев

Северо-Осетинский государственный университет имени К.Л.Хетагурова

Экзаменационный билет №3

Кафедра математического анализа
Дисциплина *математический анализ*
Факультет *Математики и компьютерных наук*
Направление *Математики и информационных технологий*
Курс *2*

1. Числовые ряды. Основные понятия. Сходимость ряда.
2. Показать, что $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$, если $z = \ln \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2}}$

Зав.кафедрой _____ А.Г.Кусраев

ФГБОУ ВО Северо-Осетинский государственный университет имени К.Л.Хетагурова

Экзаменационный билет №1

Кафедра математического анализа
Дисциплина *математический анализ*
Факультет *Математики и информационных технологий*
Направление *Информатика и вычислительная техника*
Курс *2*

1. Некоторые свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости ряда.
2. Найти градиент функции $z = x^2 y$ в точке М(3;4).

Зав.кафедрой _____ А.Г.Кусраев

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература

1. Фихтенгольц Григорий Михайлович. Основы математического анализа, учебник. СПб.: Лань, 2015 URL https://e.lanbook.com/book/65055
2. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов: Учеб. пособие для студентов высш. техн. учеб. заведений / Под редакцией Демидовича Б.П.— М., 2001 http://math.reshebnik.ru/demidovich1
3. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие. СПб.: Лань, 2017 URL https://e.lanbook.com/book/89934
4. Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа : учебник : в 2-х т.3-е изд., перераб. Москва Физматлит, 2010. URL:https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82818
5. Ильин Владимир Александрович. Математический анализ. В 2-х ч., учебник. Изд-во МГУ, Изд-во Проспект, 2011

б) дополнительная литература

6. И. В. Садовничая, Т. Н. Фоменко, Е. В. Хорошилова Математический анализ. Вещественные числа и последовательности: учебное пособие для вузов/; под общей редакцией В.А.Ильина.— 2-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2020.. URL: https://urait.ru/bcode/454281
7. Лекции по математическому анализу. Бесов О.В. Физматлит, 2016
8. Максимова, О. Д. Основы математического анализа: числовые ряды : учебное пособие для вузов. М.: Юрайт, 2020 URL https://urait.ru/bcode/455638

в) современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, электронные образовательные ресурсы:

1. ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» (http://www.elibrary.ru)
2. ЭБС «Университетская библиотека online» (http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «Юрайт» (http://biblio-online.ru)
4. ЭБС «Консультант студента» (studentlibrary.ru)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных и практических занятий используются:

учебные аудитории для проведения лекционных занятий, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованные аудиторной мебелью, доской (меловой, маркерной или интерактивной), компьютером или ноутбуком с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ, мультимедийным проектором, экраном.

Лицензионное программное обеспечение:

1. Windows 10 Pro for Workstations, (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
2. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
3. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ»;
4. CiscoWebex- Система проведения вебинаров (ООО Айстекдоговор № Д83-2020 от 10.08.2020-10.08.2021 г.).

Перечень ПО в свободном доступе:

1. Kaspersky Free;
2. WinRar;
3. Google Chrome;
4. Yandex Browser;
5. Opera Browser;

Помещение для самостоятельной работы студентов: Зал электронных ресурсов Научной библиотеки СОГУ (корпус 6, кабинет № 1.8), укомплектован специализированной мебелью (рабочие места студентов), необходимыми техническими средствами обучения: компьютеры, принтер, возможность подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.

11. Лист обновления/актуализации

Рабочая программа

пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры математического анализа протокол № 7 от 23.03.2020г.;

одобрена на заседании совета факультета математики и информационных технологий, протокол № 5 от 27.03.2020 г.