



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

**АННОТАЦИЯ**

**рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.04. «Математический анализ»**

**Направление подготовки бакалавриата  
09.03.02 Информационные системы и технологии**

1.	<b>Целями освоения дисциплины (модуля) «Математический анализ»</b> - ознакомление с фундаментальными методами исследования переменных величин посредством анализа основу которого составляет теория дифференциального и интегрального исчисления. Объектами изучения в данной дисциплине являются, прежде всего, функции. С их помощью могут быть сформулированы как закон природы, так и разнообразные процессы, происходящие в экономике, природе, технике. Отсюда объективная важность математического анализа как средства изучения функций. Дисциплина «Математический анализ» отражает важное направление развития современной математике, в ней рассматриваются вопросы, связанные с методом вычислений. Задачи курса развить математический кругозор студентов. Обучить студентов важнейшим теоретическим положениям математического анализа, аналитическим методам, выработать у них навыки решения конкретных задач, требующих, исследования функций, связанных с ними величин.		
2.	<b>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата</b> Дисциплина является одной из основных дисциплин базовой (общепрофессиональной) части профессионального цикла учебного плана подготовки бакалавра по направлению <b>09.03.02 Информационные системы и технологии</b> . Дисциплина «Математический анализ» является логическим продолжением курса элементарной математики. Для ее изучения необходимы базовые знания: алгебры, элементарных функций, умение дифференцировать. Данная дисциплина является предшествующей для изучения следующих дисциплин: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Обыкновенные дифференциальные уравнения».		
3.	<b>Результаты освоения дисциплины (модуля) «Математический анализ»</b>		
	<b>Код и наименование компетенций</b>	<b>Индикаторы</b>	<b>Дескрипторы</b>
	<b>Универсальные компетенции (УК)</b>		
	<b>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в</b>	<b>УК 6.1:</b> Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов при достижении поставленных целей; <b>УК 6.2:</b> Определяет приоритеты собственной	<b>Знает</b> основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; <b>Умеет</b> планировать свое рабочее время и время саморазвития. Формулировать цели личностного и профессионального развития в условиях их достижения,

	<b>течение всей жизни</b>	деятельности, личностного развития и профессионального роста; <b>УК 6.3:</b> Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста; <b>УК 6.4:</b> Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития;	исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности индивидуально-личностных особенностей; <b>Владеет</b> практическим опытом получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ;			
	<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>					
	<b>ОПК-1.Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических или естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</b>	<b>ОПК-1.1</b> Знает основные понятия, определения, свойства математических объектов, формулировки и методы доказательств математических утверждений;  <b>ОПК-1.2</b> Умеет доказывать утверждения, решать задачи в области математических наук;  <b>ОПК-1.3.</b> Владеет навыками применения математического аппарата в других дисциплинах и профессиональной деятельности;	<b>Знает:</b> Методы исследования, применяемые в математическом анализе, комплексном и функциональном анализе, алгебре, аналитической геометрии и топологии, дифференциальных уравнениях, дискретной математике и математической логике, теории вероятностей, математической статистике и случайных процессах, численных методах, теоретической механике			
4.	<b>Структура и содержание дисциплины</b>					
	<b>4.1. Структура дисциплины (модуля)</b>					
	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего</b>	<b>Порядковый номер семестра</b>			
			<b>1</b>	<b>2</b>		
	Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	10з.е.	6.25	3.75		
	Курсовой проект (работа)	не предусмотрено				
	Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:	136	68	68		
	Лекции	70	36	34		
	Практические занятия, семинары	66	32	34		
	Лабораторные работы					
	Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	161	130	31		
	КСР					
	Экзамен	63	27	36		
Общая трудоемкость дисциплины	360	225	135			

	<p><b>4.2. Содержание дисциплины</b></p> <p><b>1 СЕМЕСТР</b></p> <p><i>Раздел 1</i></p> <p><b>Тема 1.1.</b> Элементы теории множеств</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Свойства теоретико-множественных операций. Функции. Свойства образов и прообразов.</li> <li>2. Метод математической индукции.</li> <li>3. Мощност множества. Счётные и несчётные множества. Теорема Кантора.</li> </ol> <p>Тема 1.2. Действительные числа</p> <p>1. Модуль вещественного числа. Неравенства с модулем.</p> <p>2. Геометрическая интерпретация вещественных чисел. Предельные точки, открытые и замкнутые множества на числовой прямой. Расширенная числовая прямая.</p> <p>3. Нахождение граней числовых множеств.</p> <p><b>Тема 1.3.</b> Числовые функции</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Числовые функции. Монотонные, чётные, нечётные, периодические функции. Основные элементарные функции и их графики.</li> <li>2. Решение функциональных неравенств методом интервалов.</li> <li>3. Построение графиков функций.</li> </ol> <p><i>Раздел 2</i></p> <p><b>Тема 2.1.</b> Предел числовой последовательности</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нахождение пределов числовых последовательностей. Таблица эквивалентных последовательностей. Сравнение роста последовательностей.</li> <li>2. Последовательности и частичные пределы. Верхний и нижний пределы последовательности.</li> </ol> <p>Тема 2.2. Предел числовой функции</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нахождение пределов числовых функций. Таблица эквивалентных функций. Сравнение роста функций.</li> <li>2. Разложение основных элементарных функций до первого порядка малости.</li> <li>3. Односторонние пределы. Бесконечные пределы функции. Частичные пределы, верхний и нижний пределы функции.</li> </ol> <p><b>Тема 2.3.</b> Непрерывные функции</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование функции на непрерывность. Классификация точек разрыва.</li> <li>2. Свойства непрерывных функций.</li> </ol> <p><i>Раздел 3</i></p> <p><b>Тема 3.1.</b> Производные и дифференциалы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Производная функции, её геометрический и физический смысл.</li> <li>2. Техника дифференцирования функций.</li> <li>3. Геометрические приложения производной. Приближённое вычисление значений функций с помощью дифференциалов.</li> <li>4. Высшие производные. Высшие дифференциалы. Формула Лейбница.</li> </ol> <p><b>Тема 3.2.</b> Основные теоремы о дифференцируемых функциях</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Теорема Дарбу о промежуточных значениях производной.</li> </ol> <p><b>Тема 3.3.</b> Правила Лопиталя</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первое правило Лопиталя 2. Второе правило Лопиталя 3. Неопределённости других видов.</li> </ol> <p><b>Тема 3.4.</b> Формула Тейлора</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора. Применение формулы Тейлора для вычисления пределов. Приближённые вычисления с помощью формулы Тейлора.</li> </ol> <p><b>Тема 3.5.</b> Приложения дифференциального исчисления к исследованию функций.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нахождение промежутков монотонности и локальных экстремумов функции.</li> <li>2. Нахождение глобальных экстремумов функции, непрерывной на отрезке. Нахождение точных граней функции.</li> <li>3. Нахождение выпуклых функций и точек перегиба.</li> <li>4. Неравенство Йенсена и его применения.</li> <li>5. Асимптоты функции. Построение графиков функций с помощью производных.</li> </ol> <p><b>Тема 3.6.</b> Общее понятие предела: предел по базе.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие базы. Примеры баз. Предел числовой функции по базе. Свойства функций, имеющих предел по базе.</li> </ol> <p>2. Предел по Гейне. Эквивалентность двух определений предела в случае счётно-порождённых баз. Эквивалентные базы, фильтры.</p> <p><b>2 СЕМЕСТР</b></p> <p><i>Раздел 1</i></p>
--	---

**Тема 1.1. Неопределённый интеграл**

1. Основные определения. Свойства неопределенного интеграла. Таблица первообразных основных элементарных функций.
2. Интегрирование методом замены и методом подведения функции под знак дифференциала.
3. Интегрирование функций по частям.
4. Интегрирование рациональных функций.
5. Интегрирование дробно-линейных иррациональностей.
6. Дифференциальный бином.
7. Интегрирование квадратичных иррациональностей. Подстановки Эйлера.

8. Интегрирование тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка.

**Раздел 2****Тема 2.1. Определённый интеграл**

1. Нахождение определенных интегралов по формуле Ньютона-Лейбница. Замена переменных и интегрирование по частям в определенном интеграле.
2. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых и полярных координатах. Вычисление объемов тел и площадей поверхностей вращения. Нахождение центра масс.
3. Интеграл с переменным верхним пределом. Непрерывность интеграла по верхнему пределу. Дифференцирование интеграла по переменному пределу.

**Тема 2.2. Несобственные интегралы**

1. Вычисление несобственных интегралов по формуле Ньютона-Лейбница.
2. Исследование на сходимость интегралов от знакопостоянных функций с одной особой точкой.
3. Исследование на сходимость интегралов от знакопостоянных функций с несколькими особыми точками.
4. Исследование на сходимость интегралов от знакопеременных функций. Признаки Абеля и Дирихле сходимости несобственного интеграла.
5. Абсолютная сходимость несобственных интегралов. Критерий Коши сходимости несобственного интеграла.

**Тема 2.3. Метрические пространства**

1. Понятие метрического пространства. Понятие нормированного пространства. Примеры метрических и нормированных пространств.
2. Окрестности. Открытые и замкнутые множества, связь между ними. Внутренность, производное множество, замыкание, внешность, граница.
3. Предел функции со значениями в метрическом пространстве. Свойства предела. Предел последовательности. Предел функции в точке.

**Тема 2.4. Компактность в метрических пространствах**

1. Полные пространства. Примеры полных пространств.
2. Предкомпактные и компактные множества. Критерий компактности метрического пространства. Компактность в терминах покрытий.

**Тема 2.5. Непрерывные отображения метрических пространств**

1. Непрерывность в точке. Непрерывность на множестве. Локальные свойства непрерывных функций.
2. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на компактах.
3. Принцип сжимающих отображений и его применения.

**Тема 3.1. Производные и дифференциалы функций многих переменных.**

1. Нахождение частных производных и дифференциалов первого порядка. Исследование функций на дифференцируемость.
2. Геометрический смысл частных производных. Касательная плоскость, поверхность уровня, градиент.
3. Нахождение частных производных и дифференциалов высших порядков.
4. Формула Тейлора для функций многих переменных. Использование формулы Тейлора для приближенных вычислений.

**Тема 3.2. Локальные экстремумы функций многих переменных**

1. Нахождение локальных экстремумов функций многих переменных.

**Тема 3.3. Неявные функции**

1. Нахождение частных производных и дифференциалов неявной функции. Исследование на экстремум неявно заданной функции.

2. Нахождение частных производных и дифференциалов система неявных функций. Геометрические приложения теории неявных функций.
3. Замена переменных в дифференциальных выражениях.

### Тема 3.4. Условный экстремум

1. Нахождение условных экстремумов методом свободных дифференциалов и методом множителей Лагранжа

## 3 СЕМЕСТР

### Раздел 1

#### Тема 1.1. Числовые ряды

1. Исследование сходимости знакопостоянных рядов. Признаки сравнения. Интегральный признак Коши-Маклорена.
2. Исследование сходимости знакопеременных рядов. Признаки Лейбница, Абеля и Дирихле. Абсолютная сходимость рядов.
3. Исследование сходимости двойных и повторных рядов.
4. Исследование сходимости бесконечных произведений.

### Раздел 2

#### Тема 2.1. Функциональные последовательности и ряды

1. Нахождение множества сходимости функциональной последовательности и её предельной функции.
2. Исследование последовательности функций на равномерную сходимость.
3. Исследование функционального ряда на равномерную сходимость. Признаки Вейерштрасса, Абеля и Дирихле равномерной сходимости функционального ряда. Критерий Коши равномерной сходимости функционального ряда.
4. Предельный переход под знаком интеграла и производной. Почленное интегрирование и дифференцирование.

#### Тема 2.2. Степенные ряды

- сходимости степенного ряда. Формула Коши-Адамара. Действия со степенными рядами.
2. Ряд Тейлора. Разложение основных элементарных функций в ряд Тейлора. Разложение функций в ряд Тейлора.
  3. Суммирование степенных рядов. Формулы Эйлера. Свойства гиперболических функций.

#### Тема 2.3. Ряды Фурье

1. Разложение функций в ряд Фурье на промежутке  $[-\pi, \pi]$ . Разложение по синусам и по косинусам. Разложение функций в тригонометрический ряд на произвольном промежутке.
2. Почленное интегрирование и дифференцирование рядов Фурье. Суммирование рядов Фурье.

#### Тема 3.1. Интегралы, зависящие от параметров

1. Исследование равномерной сходимости параметрических интегралов. Интегрирование и дифференцирование интегралов по параметру.
2. Вычисление определенных интегралов методом введения параметра.

#### Тема 3.2. Эйлеровы интегралы

1. Гамма-функция. Бета-функция. Вычисление определенных интегралов с помощью гамма- и бета-функций.

#### Тема 3.3. Преобразование Фурье

1. Свойства преобразования Фурье. Формула обращения.
2. Нахождение преобразований Фурье.

#### Тема 3.4. Асимптотические разложения

1. Нахождение асимптотических разложений функций. Действия над асимптотическими разложениями.
2. Формула суммирования Эйлера-Маклорена.
3. Нахождение асимптотик параметрических интегралов. Лемма Ватсона и метод Лапласа.

5.

### Образовательные технологии

При подготовке бакалавров-биологов используются следующие основные формы проведения учебных занятий:

- интерактивные лекции;
- лекции-пресс-конференции;
- тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;
- групповые, научные дискуссии, дебаты.

<b>6.</b>	<b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet»; информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b>
	<b>Информационное обеспечение базы данных, информационно-справочные и поисковые системы</b> 1. Федеральный портал <a href="http://edu.ru">http//edu.ru</a> 2. Электронные каталоги Научной библиотеки ДГУ <a href="http://elib.dgu.ru">http//elib.dgu.ru</a>
<b>7.</b>	<b>Формы текущего контроля</b>
	Групповые дискуссии, тесты, домашние задания, презентации, рефераты (заполняется в соответствии с требованиями направления подготовки, применяемыми образовательными технологиями, ФОС).
<b>8.</b>	<b>Форма промежуточного контроля</b>
	1 семестр – экзамен, 2 семестр – экзамен

Составила: доцент кафедры «Математический анализ»

Албогачиева М.М.