

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1156460	Математический анализ

**Екатеринбург**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Разработка программных продуктов	<b>Код ОП</b> 1. 02.03.02/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Фундаментальная информатика и информационные технологии	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 02.03.02

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Симонов Иван Евгеньевич	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	математического анализа

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Математический анализ

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Изучаются дифференциальное и интегральное исчисление функций одного и нескольких переменных. Демонстрируются возможности методов анализа для решения задач фундаментальной и прикладной математики. Прививается точность и обстоятельность аргументации в математических рассуждениях, формируется математическая культура, достаточная для понимания и усвоения последующих курсов по непрерывной и дискретной математике.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Математический анализ	16
ИТОГО по модулю:		16

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Алгоритмы и структуры данных

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Математический анализ	ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности	З-1 - Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области У-1 - Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств П-1 - Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного

		<p>научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований</p> <p>Д-2 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
	<p>ОПК-3 - Способен систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе информационной и библиографической культуры</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов анализа и обобщения результатов научных исследований</p> <p>З-2 - Формулировать требования к оформлению результатов исследований</p> <p>З-3 - Демонстрировать понимание приемов и способов самостоятельного поиска и осмысления информации в соответствии с профессиональными задачами</p> <p>У-1 - Систематизировать и анализировать результаты экспериментов, наблюдений, измерений</p> <p>У-2 - Оформлять результаты исследовательской деятельности в виде обзоров литературы, справок, методик в соответствии с принятыми в профессиональной области требованиями</p> <p>У-3 - Интерпретировать результаты собственных исследований, соотнося их с данными научной литературы, формулировать заключения и выводы по результатам исследований</p> <p>П-2 - Иметь опыт написания обзоров литературы, справок, методик экспериментов, описания и обсуждения результатов экспериментов на основе информационной и библиографической культуры</p> <p>Д-1 - Демонстрировать развитие когнитивных умений</p>
	<p>ПК-1 - Способен демонстрировать общенаучные базовые знания в математических и естественных науках, фундаментальной информатики и</p>	<p>У-1 - Обобщать полученные знания в математических и естественных науках, фундаментальной информатики и информационных технологиях</p>

	информационных технологиях	
--	-------------------------------	--

### **1.5. Форма обучения**

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Математический анализ**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Симонов Иван Евгеньевич	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	математического анализа

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики**

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Симонов Иван Евгеньевич, Доцент, математического анализа**

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Последовательность вещественных чисел	Предел последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Предел монотонной последовательности. Число $e$ . Теорема Больцано–Вейерштрасса о выделении сходящейся подпоследовательности. Критерий Коши существования конечного предела числовой последовательности.
2	Предел вещественной функции одного вещественного переменного	Элементы топологии прямой. Два эквивалентных определения предела функции в точке, свойства функций имеющих предел. Предел монотонной функции. Критерий Коши существования конечного предела функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции в точке, их свойства. Сравнение бесконечно малых, бесконечно больших. Основные эквивалентности. Замечательные пределы.
3	Непрерывность функции в точке и на множестве	Два определения непрерывности функции в точке; локальные свойства непрерывных функций. Непрерывность сложной функции. Точки разрыва; классификация точек разрыва; характер разрывов монотонной функции. Теорема о промежуточных значениях функций, непрерывных на отрезке (промежутке). Ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений функций, непрерывных на отрезке (Теоремы Вейерштрасса). Непрерывность функции, обратной монотонной. Равномерная непрерывность функции,

		непрерывной на отрезке (Теорема Кантора). Основные элементарные функции.
4	Дифференцируемость вещественной функции одного вещественного переменного	Производная функции в точке, ее геометрический и механический смысл; основные свойства. Таблица производных. Дифференциал функции в точке и его геометрический смысл. Непрерывность дифференцируемой функции. Производная сложной и обратной функций. Теоремы о дифференцируемых функциях: Ферма, Роля, Лагранжа, Коши. Правила Лопиталья раскрытия неопределенностей. Производные и дифференциалы высших порядков. Инвариантность формы первого дифференциала при замене переменного. Формула Лейбница. Формула Тейлора с различными формами остаточного члена: Пеано, Лагранжа, Коши. Формула Тейлора для элементарных функций.
5	Применение дифференциального исчисления к исследованию функций	Монотонность: критерий монотонности. Экстремум: необходимое, достаточные условия экстремума. Выпуклость функции на промежутке. Критерии выпуклости для дифференцируемой функции и дважды дифференцируемой функции. Точка перегиба. Необходимое, достаточное условия точки перегиба. Асимптоты. Построение графиков функций.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-3 - Способен систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе информационной и библиографической культуры	Д-1 - Демонстрировать развитие когнитивных умений

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Математический анализ

#### Электронные ресурсы (издания)



1. Бермант, А. Ф.; Курс математического анализа : учебное пособие. 1. ; Гос. изд-во физ.-мат. лит., Москва; 1959; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256386> (Электронное издание)
2. Ильин, В. А.; Основы математического анализа : учебник. 2. ; Физматлит, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83225> (Электронное издание)
3. Кузнецов, Л. А.; Производство карбида кальция, цианамид кальция и цианистого плава; Государственное научно-техническое издательство химической литературы, Москва, Ленинград; 1940; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=136570> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Бермант, А. Ф., Араманович, И. Г.; Краткий курс математического анализа : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям: "Естеств. науки и математика" (510000), "Техн. науки" (550000), "Пед. науки" (540000.; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2008 (1 экз.)
2. , Заляпин, В. И., Киселев, А. И., Краснов, М. Л., Макаренко, Е. В., Шикин, Е. В.; Вся высшая математика : учебник для студентов вузов. Т. 3. Теория рядов. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория устойчивости; Эдиториал УРСС, Москва; 2001 (161 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<http://www.edu.ru/> - Федеральный портал. Российское образование.

<http://study.urfu.ru> –портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ

<http://lib.urfu.ru> - Зональная научная библиотека ФГАОУ ВО УрФУ

<http://biblioclub.ru> - портал-библиотека электронных книг

<http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=81> - заказ литературы из электронного каталога

### **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Математический анализ**

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit</p> <p>RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Google Chrome</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Google Chrome
4	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Google Chrome
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Google Chrome