

**СОГЛАСОВАНО**

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.3 «Математический анализ»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **09.03.04**

**Программная инженерия**

Направленность (профиль, специализация): **Разработка программно-информационных систем**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	И.Э. Головичева
Согласовал	Зав. кафедрой «»	
	руководитель направленности (профиля) программы	С.А. Кантор

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1	Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Вычислительные алгоритмы, Дискретная математика, Интегралы и дифференциальные уравнения, Математическая логика и теория алгоритмов, Моделирование, Теория вероятностей и математическая статистика

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 7 / 252

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	48	0	48	156	114

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

## **Семестр: 1**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
32	0	32	116	76

### **Лекционные занятия (32ч.)**

**1. Введение в математический анализ {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[1,4]** Числовые множества. Основные понятия функции одной действительной переменной. Точные верхние и нижние грани. Принцип вложенных отрезков. Предел числовой последовательности. Различные определения предела функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства пределов функции. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Непрерывные функции, их свойства. Классификация разрывов. Способность применять методы математического анализа при исследовании непрерывности элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Равномерная непрерывность.

**2. Дифференцирование функции одной действительной переменной(10ч.)[4,7]** Определение производной. Правила дифференцирования. Другие случаи вычисления производной. Дифференциал, его свойства. Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы о средних значениях. Правило Лопиталя. Критерии монотонности. Необходимые и достаточные условия экстремума. Выпуклость и вогнутость, точки перегиба. Асимптоты. Способность применять методы математического анализа при исследовании функции и построения ее графика.

**3. Неопределенный интеграл(6ч.)[4]** Понятия первообразной и неопределенного интеграла. Простейшие методы интегрирования. Применение математического аппарата при интегрировании рациональных функций. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.

**4. Определенный интеграл(6ч.)[4]** Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона Лейбница. Замена переменных в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Несобственные интегралы. Способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания в приложениях определенного интеграла.

### **Практические занятия (32ч.)**

**1. Введение в математический анализ(12ч.)[1,5,7]** Область определения функций. Основные свойства функций. Сложная функция. Обратная функция. Вычисление пределов последовательностей. Применение математического аппарата, методов математического анализа при вычислении пределов функции.

Замечательные пределы. Вычисление пределов с помощью эквивалентных бесконечно малых. Исследование функций на непрерывность.

**2. Дифференцирование функции одной действительной переменной(10ч.)[2,5,6]** Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Логарифмическое дифференцирование. Производные параметрически заданных функций. Решение задач на геометрический смысл производной как показатель способности применять методы математического анализа.. Дифференциал функции. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталья. Построение графиков функций.

**3. Неопределенный интеграл(10ч.)[3,5,6]** Интегрирование по таблице. Простейшие приёмы интегрирования. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций. Способность применять методы математического анализа при интегрировании тригонометрических функций.

### **Самостоятельная работа (116ч.)**

. Подготовка к контрольным работам(15ч.)[3,5,6]

. Подготовка к практическим занятиям(25ч.)[1,4,7]

. Подготовка к лекциям(15ч.)[1,4]

. Подготовка к экзамену(36ч.)[1,4,8]

. **Выполнение расчетного задания(25ч.)[2]** Выполнение расчетного задания как показатель способности применять методы математического анализа для решения задач.

### **Семестр: 2**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	0	16	40	38

### **Лекционные занятия (16ч.)**

**1. Числовые ряды(6ч.)[4]** Определение и свойства сходящегося числового ряда. Достаточные признаки сходимости положительных рядов: признаки сравнения, признак Даламбера, признак Коши. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница. Приближённое вычисление суммы ряда как способность применения методов математического анализа..

**2. Функции нескольких переменных {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[4]** Основные понятия функции нескольких переменных. Частные производные различных порядков. Полное приращение и полный дифференциал. Производная сложной и неявной функции. Производная по направлению и градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции нескольких переменных. Условные

экстремумы, метод множителей Лагранжа. Применение математического аппарата, методов математического анализа при нахождении наибольшего и наименьшего значений функции в ограниченной замкнутой области.

### **Практические занятия (16ч.)**

**1. Числовые ряды(7ч.)**[5,6] Основные понятия числовых рядов. Необходимый признак. Исследование сходимости положительных рядов как показатель способности применения методов математического анализа. Абсолютная и условная сходимость.

**2. Функции нескольких переменных {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (9ч.)**[4,5] Область определения функции двух и трех переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Производная неявной функции. Производная по направлению, градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремумы функций 2-х переменных. Применение математический аппарат и методов математического анализа для решения задач на условный экстремум.

### **Самостоятельная работа (40ч.)**

. Подготовка к лекциям(8ч.)[4,8]

. Подготовка к практическим занятиям(12ч.)[5,6]

. Подготовка к контрольным работам(10ч.)[4]

. Подготовка к зачету(10ч.)[4,5,8]

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Головичева И.Э., Лодейщикова В.В. Элементы алгебры и математического анализа [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2016.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/ElemAMA.pdf>

2. Кантор Е.И., Головичева И.Э., Островский И.Б. Приложения дифференциального исчисления функции одной переменной [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2016. Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kantor\\_dif.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kantor_dif.pdf)

3. Вингисаар Э.И., Колбина Е. В. Техника интегрирования. Методические указания и варианты заданий. 2010 Методические указания Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Vingisaar\\_int.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Vingisaar_int.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

4. Киркинский А.С. Математический анализ. Издание 2-е [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2015.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kirkinskii\\_MatAn.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kirkinskii_MatAn.pdf)

5. Задачник по высшей математике для вузов : учебное пособие / В. Н. Земсков, С. Г. Кальней, В. В. Лесин, А. С. Поспелов ; под редакцией А. С. Поспелова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1809>

### **6.2. Дополнительная литература**

6. Демидович, Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие для вузов / Б. П. Демидович. — 23-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. : <https://e.lanbook.com/book/153688>

7. Ивашев-Мусатов, О. С. Начала математического анализа : учебное пособие / О. С. Ивашев-Мусатов. — 7-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. <https://e.lanbook.com/book/161>

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

8. <https://intuit.ru/studies/courses/615/471/info> Математический анализ

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Acrobat Reader
2	Chrome
3	LibreOffice
4	Windows
5	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».