

Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ТФ

А.В. Сорокин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.7 «Математический анализ»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **09.03.01**

**Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль, специализация): **Технологии разработки  
программного обеспечения**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	Е.В. Никитенко
Согласовал	Зав. кафедрой «ПМ»	Е.А. Дудник
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.А. Дудник

г. Рубцовск

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные 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.	
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Интегралы и дифференциальные уравнения

## 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: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	0	48	100	90

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

Форма обучения: очная

Семестр: 1

### **Лекционные занятия (32ч.)**

**1. Математический аппарат теории множеств. Понятие функции {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[2,5]** Операции со множествами. Числовые множества (2 часа).

Множество комплексных чисел (2 часа).

Определение функции (2 часа).

**2. Теория предела и ее математический аппарат(10ч.)[2,5]** Предел последовательности и его свойства. Частичный предел (2 часа).

Начальные сведения о рядах (2 часа).

Понятие предела функции. Односторонние пределы (2 часа).

Свойства предела функции в точке. Асимптотика (2 часа).

Непрерывность функции в точке. Точки разрыва (2 часа)

**3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Приложение понятия производной(10ч.)[1,2,5]** Понятие производной функции в точке.

Дифференциал функции (1 час).

Техника дифференцирования (2 часа).

Производные и дифференциалы высших порядков (1 час).

Правила Лопиталя. Формула Тейлора (2 часа). Экстремум функции. Необходимое и достаточное условие (3 часа). Выпуклость функции. Точка перегиба (1 час).

**4. Дифференциальное исчисление функций многих переменных(6ч.)[1,2,5]**

Понятие предела и непрерывности функции (1 час).

Понятие частной производной и дифференциала (2 часа).

Понятие частных производных и дифференциалов высших порядков (1 час).

Экстремумы функций многих переменных. Необходимые и достаточные условия (2 часа).

### **Практические занятия (48ч.)**

**1. Решение прикладных задач в области профессиональной деятельности с использованием математического аппарата теории множеств(10ч.)[2,4]**

Операции со множествами (4 часа).

Работа с комплексными числами (4 часа).

Счетные и несчетные множества (2 часа)

**2. Решение прикладных задач в области профессиональной деятельности с использованием математического аппарата теории предела(12ч.)[2,4]** Работа с последовательностями. Поиск предела (2 часа).

Исследование числовых рядов (2 часа).

Поиск предела функции (3 часа).

Сравнение функций (2 час).

Исследование функции на непрерывность. Точки разрыва (2 часа).

Нахождение асимптот (1 час)

**3. Контрольная работа №1(2ч.)[2,4]** Решение задач на применение математического аппарата теории предела

**4. Применение дифференциального исчисления функций одной переменной при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности(16ч.)[1,2,4]** Дифференцирование функций (6 часов).

Вычисление производных высшего порядка (2 часа).

Применение правила Лопиталя (2 часа).

Исследование функций на экстремум (6 часов)

**5. Контрольная работа №2(2ч.)[1,2,4]** Решение задач на применение дифференциального исчисления

**6. Применение дифференциального исчисления функций нескольких переменных при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности(6ч.)[3,4]** Нахождение частных производных (3 часа).

Исследование функций на экстремум (3 часа)

### **Самостоятельная работа (100ч.)**

**1. Проработка лекционного материала(34ч.)[2,3,4,5,6,7,8]** Изучение лекционного теоретического материала по источникам, приведенным в списке основной и дополнительной литературы

**2. Подготовка к практическим занятиям(20ч.)[1,2,3,4,5]** Выполнение домашних заданий, в том числе индивидуальных

**3. Подготовка к контрольным работам(10ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]** Повторение теоретического материала, основных формул и методов решения задач на заданную тему.

**4. Подготовка к экзамену(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]** Систематизация ранее полученных теоретических и практических знаний по каждой теме из предлагаемого перечня вопросов к экзамену

### **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. Никитенко Е.В. Математический анализ: методические указания по выполнению контрольной работы для студентов всех форм обучения направления «Информатика и вычислительная техника» / Е.В. Никитенко. – Рубцовск: РИИ, 2021. – 16 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Nikitenko\\_E.V.\\_Matematicheskiy\\_analiz\\_\(kontr.rab\)\\_2021.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Nikitenko_E.V._Matematicheskiy_analiz_(kontr.rab)_2021.pdf) (дата обращения 01.10.2021)

### **6. Перечень учебной литературы**

6.1. Основная литература

2. Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа : учебное пособие /

А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. — 16-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-0499-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2660> (дата обращения: 26.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Демидович, Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие / Б. П. Демидович. — 20-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-2311-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99229> (дата обращения: 26.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Запорожец, Г. И. Руководство к решению задач по математическому анализу : учебное пособие / Г. И. Запорожец. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-0912-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149> (дата обращения: 26.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 6.2. Дополнительная литература

5. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления : учебник : в 3 томах / Г. М. Фихтенгольц. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020 — Том 1 — 2020. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-5841-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147144> (дата обращения: 03.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления : учебник для вузов : в 3 томах / Г. М. Фихтенгольц. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 : Курс дифференциального и интегрального исчисления — 2021. — 800 с. — ISBN 978-5-8114-7377-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159505> (дата обращения: 03.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления : учебник для вузов : в 3 томах / Г. М. Фихтенгольц. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020 — Том 3 — 2020. — 656 с. — ISBN 978-5-8114-6652-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149365> (дата обращения: 03.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

8. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics/calculus.htm>

## 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	LibreOffice
2	Windows
3	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».

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Математический анализ»**

**1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины**

<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Способ оценивания</b>	<b>Оценочное средство</b>
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Экзамен	Комплект контролируемых материалов для экзамена

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Математический анализ».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Математический анализ» используется 100-балльная шкала.

<b>Критерий</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале</b>	<b>Оценка по традиционной шкале</b>
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с не принципиальными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.		
--	--	--

### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

#### 1. Пример типового задания

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
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

Применяя соответствующий математический аппарат теории предела, найдите следующие пределы

- $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-2x}{3x-2}$
- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos x}{x^2}$
- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{3x}$
- $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2+3x-10}{3x^2-5x-2}$
- $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+3}{x-2} \right)^x$

#### 2. Пример типового задания

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
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

Применяя навыки дифференциального исчисления, найти производную функции первого порядка

- $f(x) = \frac{x^3+2x^2-x}{\sqrt{1+x}}$
- $f(x) = \arctg \frac{e^x-3}{x}$
- $f(x) = \arcsin \frac{\sqrt{x}-3}{x+x^2}$
- $f(x) = \ln(\operatorname{tg} x)$

### 3. Пример типового задания

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
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

Применяя навыки дифференциального исчисления, найти частные производные функции первого и второго порядка

1.  $f(x, y) = \operatorname{tg}\left(\frac{x^2}{y}\right)$

2.  $f(x, y) = \frac{\cos(x)}{y^2}$

3.  $f(x, y) = \sin\left(\frac{(x+1)^2}{y}\right)$

4.  $f(x, y) = y \ln(x^2 - y)$

### 4. Пример типового задания

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
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

Используя необходимые и достаточные условия существования экстремума, найти точки экстремума функции

1.  $f(x, y) = x^2 + xy + y^2 - 12x - 3y$

2.  $f(x, y) = 3 + 2x - y - x^2 + xy - y^2$

3.  $f(x, y) = 3x + 6y - x^2 - xy + y^2$

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.