

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**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
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 общинженерные 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 Лопиталю. 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.)[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.)[3,4]

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.)[1,3,4] Работа с последовательностями. Поиск предела (2 часа).

Исследование числовых рядов (2 часа).

Поиск предела функции (3 часа).

Сравнение функций (2 часа).

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

Нахождение асимптот (1 час)

3. Контрольная работа №1(2ч.)[3,4] Решение задач на применение

математического аппарата теории предела

4. Применение дифференциального исчисления функций одной переменной при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности(16ч.)[1,3,4] Дифференцирование функций (6 часов).

Вычисление производных высшего порядка (2 часа).

Применение правила Лопиталья (2 часа).

Исследование функций на экстремум (6 часов)

5. Контрольная работа №2(2ч.)[1,3,4] 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.)[1,2,3,4,8] 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._Matematicheskii_analiz_\(kontr.ab\)_2021.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Nikitenko_E.V._Matematicheskii_analiz_(kontr.ab)_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: 19.11.2021). — 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: 19.11.2021). — 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: 19.11.2021). — 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. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 — 2018. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-0673-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100938> (дата обращения: 19.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления : учебник : в 3 томах / Г. М. Фихтенгольц. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 — 2018. — 800 с. — ISBN 978-5-8114-0674-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104963> (дата обращения: 19.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления : учебник : в 3 томах / Г. М. Фихтенгольц. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 — 2019. — 656 с. — ISBN 978-5-8114-3995-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113950> (дата обращения: 19.11.2021). — 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. Для изучения данной дисциплины профессиональные базы данных и информационно-справочные системы не требуются.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Экзамен	Комплект контролирующих 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.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
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 незначительными 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 соответствии с индикаторами	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

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 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

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 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

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 общепрофессиональные знания, методы математического	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и

анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	моделирования для решения задач
---	---------------------------------

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

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

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

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

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

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.