

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.9 «Интегралы и дифференциальные уравнения»**

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 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.	Аналитическая геометрия, Линейная алгебра и теория матриц, Математический анализ
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа

## 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: 3

### Лекционные занятия (32ч.)

- 1. Теория неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[2,4]** Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла (1 час).  
Основные методы интегрирования (1 час).  
Интегрирование рациональных функций (2 часа).  
Интегрирование иррациональных функций (2 часа).  
Интегрирование тригонометрических функций (2 часа)
- 2. Теория определенного интеграла и ее математический аппарат для решения различных геометрических задач(8ч.)[2,4]** Определение интеграла Римана и его свойства. Основные методы вычисления (2 часа).  
Вычисление площади плоской фигуры (2 часа).  
Вычисление длины дуги кривой (2 часа).  
Вычисление объемов тел (1 час).  
Вычисление площади поверхности вращения (1 час).
- 3. Теория обыкновенных дифференциальных уравнений и ее математический аппарат(10ч.)[1,5,10]** Основные определения. Общее и частное решение уравнения (2 часа).  
Основные типы дифференциальных уравнений первого порядка (4 часа).  
Однородные и неоднородные линейные уравнения высших порядков (4 часа).
- 4. Линейные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Математический аппарат их исследования(6ч.)[1,5,10]** Постановка задачи. Метод исключения (2 часа).  
Метод собственных значений, собственных и присоединенных векторов (2 часа).  
Использование матричной экспоненты (2 часа).

### Практические занятия (48ч.)

- 1. Применение основных методов интегрирования(14ч.)[3,4]** Метод подстановки и интегрирование по частям (2 часа).  
Интегрирование рациональных функций (4 часа).  
Интегрирование иррациональных функций (4 часа).  
Интегрирование тригонометрических функций (4 часа)
- 2. Решение прикладных задач в области профессиональной деятельности с использованием определенного интеграла(8ч.)[3,4]** Применение методов нахождения площадей плоских фигур (3 часа).  
Методы нахождения длины дуги кривой (2 часа).  
Вычисление площадей и поверхностей тел вращения (3 часа).
- 3. Контрольная работа № 1(2ч.)[3,4]** Решение задач на применение математического аппарата теории интеграла
- 4. Решение прикладных задач с применением основных методов решения дифференциальных уравнений(16ч.)[4,10]** Применение метода разделения переменных (2 часа).

Основные методы решения однородного уравнения (4 часа).  
Составление решения по корням характеристического уравнения (4 часа).  
Решение уравнений со специальной правой частью (4 часа).  
Применение метода вариации произвольной постоянной (2 часа).

**5. Решение линейных систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами(6ч.)[1,4,10]** Применение метода исключения (2 часа).  
Метод собственных значений, собственных и присоединенных векторов (2 часа).  
Использование матричной экспоненты (2 часа).

**6. Контрольная работа № 2(2ч.)[4,10]** Решение задач на применение математического аппарата теории дифференциальных уравнений

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

**1. Проработка лекционного материала(30ч.)[2,3,4,5,6,7,8,10]** Изучение лекционного теоретического материала по источникам, приведенным в списке основной и дополнительной литературы

**2. Подготовка к практическим занятиям(20ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]** Выполнение домашних заданий, в том числе индивидуальных

**3. Подготовка к контрольным работам(14ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]** Повторение теоретического материала, основных формул и методов решения задач на заданную тему

**4. Подготовка к экзамену(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]** Систематизация ранее полученных теоретических и практических знаний по каждой теме из предлагаемого перечня вопросов к зачету

### **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. Интегралы и дифференциальные уравнения: методические указания по выполнению контрольной работы для студентов всех форм обучения направления «Информатика и вычислительная техника» / Е.В. Никитенко; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИИ, 2021. – 15 с.  
URL:

[https://edu.rubinst.ru/resources/books/Nikitenko\\_E.V.\\_Integraly\\_i\\_diphpherentsial'nye\\_uravneniya\\_\(kontr.rab.\)\\_2021.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Nikitenko_E.V._Integraly_i_diphpherentsial'nye_uravneniya_(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 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. — Электрон. дан. —

Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2660>. — Загл. с экрана.

3. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.П. Демидович. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 624 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99229>. — Загл. с экрана.

4. Запорожец, Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.И. Запорожец. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/149>. — Загл. с экрана.

5. Треногин, В.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учебник / В.А. Треногин. — Москва : Физматлит, 2009. — 312 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82614> — ISBN 978-5-9221-1063-1. — Текст : электронный.

## 6.2. Дополнительная литература

6. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1 [Электронный ресурс] : учебник / Г.М. Фихтенгольц. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100938>. — Загл. с экрана.

7. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 2 [Электронный ресурс] : учебник / Г.М. Фихтенгольц. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 800 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104963>. — Загл. с экрана.

8. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 3 [Электронный ресурс] : учебник / Г.М. Фихтенгольц. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 656 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113950>. — Загл. с экрана.

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

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

10. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics/ode>.

## 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.

<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 «Интегралы и дифференциальные уравнения»**

**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 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 «Интегралы и дифференциальные уравнения».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Интегралы и дифференциальные уравнения» 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 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

Применяя соответствующий математический аппарат интегрального исчисления, найти следующие неопределенные интегралы:

1.  $\int \frac{x dx}{\sqrt{2-x^2}}$
2.  $\int x^3 \ln x dx$
3.  $\int \frac{dx}{x^3 - x^2}$
4.  $\int x e^{5x} dx$
5.  $\int \frac{dx}{x^2 + 3x + 2}$

#### 2. Пример типового задания

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
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

Применяя соответствующий математический аппарат интегрального исчисления, вычислить площади фигур, ограниченных заданными линиями:

1.  $y = 3x^2 - 6x + 5$ ,  $x = 2$ ,  $x = -1$ ,  $y = 0$ ;
2.  $y^2 = 2(x-1)$ ,  $x = 3$ ;
3.  $y = e^x$ ,  $y = e^{-x}$ ,  $x = 1$ .

#### 3. Пример типового задания

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
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



Применяя соответствующий математический аппарат, найти решение дифференциального уравнения.

1.  $(x^2+x)y' - (2x + 1)y = 0$
2.  $(x + y + 1)dx + (x - y + 3)dy = 0$
3.  $y'' - 8y' + 20y = 5x$
4.  $y'' + 4y' - 12y = 8\sin 2x$
5.  $y'' - y = 2 \sin(x), y(0) = 0, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0.$

#### 4. 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 обыкновенных дифференциальных уравнений, найти решение линейных систем дифференциальных уравнений:

1.  $\begin{cases} \dot{x} = 10x - 6y, \\ \dot{y} = 18x - 11y. \end{cases}$
2.  $\begin{cases} \dot{x} = -2x - y + 36t, \\ \dot{y} = -4x - 5y. \end{cases}$
3.  $\begin{cases} \dot{x} = -5x - 2y - 2z, \\ \dot{y} = 10x + 4y + 2z, \\ \dot{z} = 2x + y + 3z. \end{cases}$

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