

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.10 ИНТЕГРАЛЫ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Направление подготовки (специальность) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки (специализация) Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

1. Цели освоения дисциплины

Ознакомить обучаемых с основами интегрального исчисления и теории обыкновенных дифференциальных уравнений

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.10 Интегралы и дифференциальные уравнения относится к обязательной части учебного плана. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Интегралы и дифференциальные уравнения» является основополагающей, представлен в таблице 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-1	Математический анализ Линейная алгебра и функция нескольких переменных

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-1	Электротехника

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Знать: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.	<p><i>Знать:</i> Основа высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.</p> <p><i>Уметь:</i> Корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат математического анализа</p> <p><i>Владеть:</i> Соответствующим математическим аппаратом математического анализа, применяемым при решении профессиональных задач.</p>
	ОПК-1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	<p><i>Знать:</i> Основа высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.</p> <p><i>Уметь:</i> Корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат математического анализа</p> <p><i>Владеть:</i> Соответствующим математическим аппаратом математического анализа, применяемым при решении профессиональных задач.</p>
	ОПК-1.3 Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	<p><i>Знать:</i> Основа высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.</p> <p><i>Уметь:</i> Корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат математического анализа</p> <p><i>Владеть:</i> Соответствующим математическим аппаратом математического анализа, применяемым при решении профессиональных задач.</p>

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины Б1.О.10 Интегралы и дифференциальные уравнения составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), (180 академических часов), распределение объёма дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

Вид учебной работы	Итого КР	Итого СР	Курс №2	
			КР	СР
Лекции (Л)	10		10	
Лабораторные работы (ЛР)				
Практические занятия (ПЗ)	10		10	
Семинары(С)				
Курсовое проектирование (КП)				
Самостоятельная работа		156		156
Промежуточная аттестация	4		4	
Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	Экзамен	
Всего	24	156	24	156

5. Структура и содержание дисциплины

Структура и содержание дисциплины представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура и содержание дисциплины

Наименование тем	Курс	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы							Компетенций, код индикатора
		лекции	Лабораторная работа	Практические занятия	семинары	Курсовое проектирование индивидуальные домашние задания (контрольные работы)	Самостоятельное изучение вопросов подготовка к занятиям	Промежуточная аттестация	
Тема 1. Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл, его свойства, связь с дифференциалом. Таблица интегралов. Метод непосредственного интегрирования. Интегрирование подстановкой и по частям. Разложение правильной рациональной дроби на простейшие. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование некоторых тригонометрических выражений. Примеры интегралов, не выражающихся через элементарные функции.	2	2		2			10	10	ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3

<p>Тема 2. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Физическая и экономическая интерпретация определённого интеграла. Свойства определённого интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Основная теорема математического анализа, ее следствия. Формула Ньютона— Лейбница.</p> <p>Вычисление определенных интегралов подстановкой и по частям. Интегрирование четных и нечетных функций по отрезку, симметричному относительно начала координат.</p>	2	2		2				10	10		ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3
<p>Тема 3. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых и полярных координатах. Вычисление объемов тел по площадям поперечных сечений и объемов тел вращения, вычисление длины дуги кривой и площади поверхности вращения.</p>	2			2				12	10		ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3
<p>Тема 4. Инженерные и физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальное уравнение (ДУ) первого порядка, его решения (частные и общие). Интегральные кривые. Задача Коши для ДУ 1-го порядка, теорема Коши о существовании и единственности решения ДУ. Методы решения ДУ 1-го порядка: с разделяющимися переменными и линейные.</p>	2	2		2				6	8		ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3
<p>Тема 5. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, частные и общие решения. Задача Коши и ее геометрическая интерпретация. Теорема Коши о существовании и единственности решения задач Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка.</p>	2	2						6	8		ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3
<p>Тема 6. Однородные ЛДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Построение общего решения однородного ЛДУ n-го порядка по корням характеристического уравнения.</p>	2	2						10	8		ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3
<p>Тема 7. Неоднородные ЛДУ n-го порядка, структура общего решения. Теорема о наложении частных решений. Решение неоднородного ЛДУ второго порядка с правой частью специального вида. Решение НЛДУ n-го порядка методом Лагранжа вариации постоянных.</p>	2			2				16	10		ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3
<p>Тема 8. Системы ДУ. Сведение ДУ n-го порядка к нормальной системе. Сведение системы к ДУ. Задача Коши. Теорема существования и единственности. Нормальные системы ЛДУ. Определитель Вронского и его свойства. Пространство решений ОЛДУ.</p>	2							22			ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3

Структура общего решения системы НЛДУ. Метод вариации постоянных для систем НЛДУ. Системы ОЛДУ с постоянными коэффициентами. Построение ФСР по корням характеристического уравнения.										
Тема 9. Экзамен	2									ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3
Контактная работа	2	10		10					4	x
Самостоятельная работа	2						92	64		x
Объем дисциплины в семестре	2	10		10			92	64	4	x
Всего по дисциплине	180	10		10			92	64	4	

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

5.3. Темы индивидуальных домашних заданий (контрольных работ)

5.4 Вопросы для самостоятельного изучения по заочной форме обучения

№ п.п.	Наименование темы	Наименование вопросов	Объем, академические часы
1	Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл, его свойства, связь с дифференциалом. Таблица интегралов. Метод непосредственного интегрирования. Интегрирование подстановкой и по частям. Разложение правильной рациональной дроби на простейшие. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование некоторых тригонометрических выражений. Примеры интегралов, не выражающихся через элементарные функции.	Интегрирование простейших дробей. Интегрирование некоторых тригонометрических выражений. Примеры интегралов, не выражающихся через элементарные функции.	10
2	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Физическая и экономическая интерпретация определённого интеграла. Свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Основная теорема математического анализа, ее следствия. Формула Ньютона—Лейбница. Вычисление определенных интегралов подстановкой и по частям. Интегрирование четных и нечетных функций по отрезку, симметричному относительно начала координат.	Интегрирование четных и нечетных функций по отрезку, симметричному относительно начала координат.	10
3	Вычисление площадей плоских фигур в декартовых и полярных координатах. Вычисление объемов тел по площадям поперечных сечений и объемов тел вращения, вычисление длины дуги кривой и площади поверхности вращения.	Вычисление объемов тел по площадям поперечных сечений и объемов тел вращения.	12
4	Инженерные и физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальное уравнение (ДУ) первого порядка, его решения (частные и общие). Интегральные кривые. Задача Коши для ДУ 1-го порядка, теорема Коши о существова-	Методы решения ДУ 1-го порядка: однородные, Бернулли, в полных дифференциалах.	6

5	Дифференциальные уравнения 2-го порядка, частные и общие решения. Задача Коши и ее геометрическая интерпретация. Теорема Коши о существовании и единственности решения задач Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка.	Линейность пространства решений однородного ЛДУ. Линейно зависимые и независимые системы функций на промежутке.	6
6	Однородные ЛДУ n -го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Построение общего решения однородного ЛДУ n -го порядка по корням характеристического уравнения.	Построение общего решения однородного ЛДУ n -го порядка по корням характеристического уравнения.	10
7	Неоднородные ЛДУ n -го порядка, структура общего решения. Теорема о наложении частных решений. Решение неоднородного ЛДУ второго порядка с правой частью специального вида. Решение НЛДУ n -го порядка методом Лагранжа вариации постоянных.	Решение НЛДУ n -го порядка методом Лагранжа вариации постоянных.	16
8	Системы ДУ. Сведение ДУ n -го порядка к нормальной системе. Сведение системы к ДУ. Задача Коши. Теорема существования и единственности. Нормальные системы ЛДУ. Определитель Вронского и его свойства. Пространство решений ОЛДУ. Структура общего решения системы НЛДУ. Метод вариации постоянных для систем НЛДУ. Системы ОЛДУ с постоянными коэффициентами. Построение ФСР по корням характеристического уравнения.	Нормальные системы ЛДУ. Определитель Вронского и его свойства. Пространство решений ОЛДУ.	22
Всего			92

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Сумин, Е. В. Дифференциальные уравнения: учебно-методическое пособие / Е. В. Сумин, В. Б. Шерстюков. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2019. — 168 с.
2. Пантелеев, А. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Практический курс: учебное пособие / А. В. Пантелеев, А. С. Якимова, К. А. Рыбаков. — Москва: Логос, 2019. — 384 с.

6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Прохорова, Р. А. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие / Р. А. Прохорова. — Минск: БГУ, 2017. — 335 с
2. Ушаков, В. К. Математика: основы теории дифференциальных уравнений: учебное пособие / В. К. Ушаков. — Москва: МИСИС, 2018. — 102 с.

6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Методические материалы, включающие:
- тематическое содержание дисциплины

7. Требования к материально-техническому и учебно-методическому содержанию дисциплины

7.1 Учебные аудитории для проведения учебных занятий по дисциплине

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

7.2 Перечень оборудования и технических средств обучения по дисциплине

Занятия лекционного типа проводятся в аудитории, оборудованной учебной доской, мультимедийным оборудованием.

Занятия семинарского типа (практические занятия) проводятся в аудиториях, оборудованных учебной доской, рабочим местом преподавателя (стол, стул), посадочными местами для обучающихся, компьютерами, подключенными к сети *Internet*, число которых соответствует численности обучающихся.

7.3 Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
2. MS Office

7.4 Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Центр компьютерного обучения МГТУ им. Н.Э. Баумана. <www.tests.specialist.ru/>
2. Интернет – среда для совместного обучения www.moodle.org
3. Сайт цифровых образовательных ресурсов www.cor.home-edu.ru
4. Институт новых технологий www.intschool.ru
5. Коллекция обучающих видеоуроков www.videoyroki.info
6. Образовательный математический сайт <http://www.exponenta.ru/>.
7. Российская государственная библиотека (РГБ) <http://www.rsl.ru>
8. Федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям. <http://www.edu.ru/>
9. Консультант +.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

Разработал(и):

Профессор, д.п.н. _____



Павлидис В.Д.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информатики и прикладной математики, протокол № 7 от 28.02.2019

Зав. кафедрой _____



Павлидис В.Д.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методической комиссии Института управления рисками и комплексной безопасностью, протокол № 7 от 28.02.19

Директор Института управления рисками
и комплексной безопасностью _____



Яковлева Е.В.

Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины Б1.О.04 Математический анализ на 2020-2021 учебный год.

В программу вносятся следующие изменения: **Без изменений**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информатики и прикладной математики, протокол № 6 от 30.01.20 г.

Зав. кафедрой



Павлидис В.Д.

Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины Б1.О.04 Математический анализ на 2021-2022 учебный год.

В программу вносятся следующие изменения: **Без изменений**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информатики и прикладной математики, протокол № 6 от 20.01.21 г.

Зав. кафедрой



Павлидис В.Д.

Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины Б1.О.04 Математический анализ на 2022-2023 учебный год.

В программу вносятся следующие изменения:

- в пункте 6, подпункты 6.1, 6.2 читать как

Основная литература:

Основная литература:

1. Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа: учебник / Л. Д. Кудрявцев. — 4-е изд., перераб. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2021 — Том 1: Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды — 2021. — 444 с.

2. Демидович, Б. П. Дифференциальные уравнения: учебное пособие для вузов / Б. П. Демидович, В. П. Моденов. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 280 с.

Дополнительная литература:

1. Ильин, В. А. Основы математического анализа: учебник: в 2 частях / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. — 7-е изд., стереот. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2021 — Часть 1 — 2021. — 648 с.

2. Марон, И. А. Дифференциальное и интегральное исчисление в примерах и задачах. Функции одной переменной: учебное пособие / И. А. Марон. — 3-е изд. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 400 с.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информатики и прикладной математики, протокол № 7 от 02.03.22 г.

Зав. кафедрой



Павлидис В.Д.