

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.12.03 МАТЕМАТИКА

Дифференциальные и интегральные уравнения

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

Направленность (профиль)

12.03.03.31 Оптоэлектронные и волоконные системы

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.ф.-м.н., доцент, Кравцова О. В.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Математика: Дифференциальные и интегральные уравнения» представляет собой область математики, в которой изучаются обыкновенные дифференциальные уравнения и классические уравнения математической физики. Интерес к изучению дифференциальных уравнений, методам их решения обусловлен тем, что эти уравнения описывают реальные физические процессы.

Целью преподавания дисциплины является:

- воспитание достаточно высокой математической культуры, позволяющей самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач;
- развитие логического и алгоритмического мышления, умения оперировать с абстрактными объектами и быть корректными в употреблении математических понятий, символов для выражения количественных и качественных отношений;
- развитие способности применять полученные знания для решения инженерных задач.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- развитие у обучающихся навыков по работе с математическим аппаратом теории дифференциальных и интегральных уравнений;
- подготовка обучающихся их к системному восприятию дальнейших дисциплин из учебного плана, использующих математические методы;
- получение представлений об основных идеях и методах, развитие способностей сознательно использовать материал курса;
- умение разбираться в существующих математических методах и моделях и условиях их применения на практике;
- умение осуществлять сбор, анализ и обработку статистических данных, необходимых для решения профессиональных задач;
- умение анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики</b>	

<p>ОПК-1.1: Понимает фундаментальные законы природы; основные физические и математические методы накопления, передачи и обработки информации</p>	<p>основные понятия и методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и интегральных уравнений, основные понятия теории числовых и функциональных рядов основные математические модели в прикладных задачах, использующие дифференциальные и интегральные уравнения возможные приложения дифференциальных и интегральных уравнений в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла</p>
<p>ОПК-1.2: Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера</p>	<p>применять стандартные методы решения типовых математических задач комбинировать математические методы решения практической задачи в своей предметной области применять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов; выбирать математические методы решения практической задачи в своей предметной области</p>
<p>ОПК-1.3: Использует знания естественных наук и математики при решении практических задач</p>	<p>навыками использования математического аппарата при решении типовых задач навыками применения аналитических и численных методов решения дифференциальных уравнений навыками использования вычислительной техники при решении прикладных задач, в том числе применения стандартных пакетов прикладных компьютерных программ</p>

#### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=12059>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Обыкновенные дифференциальные уравнения.</b>									

<p>1. Основные понятия. Теорема существования и единственности задачи Коши для уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка, интегрируемые в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Физические и геометрические задачи, решаемые при помощи дифференциальных уравнений. Приближенное решение ОДУ 1-го порядка методом Эйлера. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка: свойства решений однородных и неоднородных уравнений, фундаментальная система решений, структура общего решения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянных, частное решение неоднородного уравнения с правой частью специального вида. Системы дифференциальных уравнений. Методы решения нормальных систем: метод исключения, матричный метод.</p>	12							
<p>2. Решение практических задач по перечисленным темам.</p>			12					
<p>3. Решение индивидуальных расчетных заданий.</p>						12		
<p><b>2. Числовые и функциональные ряды.</b></p>								

1. Числовые ряды: основные определения, необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость. Знакопеременные ряды, признак Лейбница. Область сходимости функционального ряда. Равномерная сходимость, дифференцирование и интегрирование равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды: интервал сходимости, радиус сходимости. Ряд Тейлора. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена. Приближенные вычисления при помощи степенных рядов. Применение степенных рядов для приближенного решения дифференциальных уравнений.	10							
2. Решение практических задач по перечисленным темам.			10					
3. Решение индивидуальных расчетных заданий.							12	
<b>3. Элементы операционного исчисления.</b>								
1. Преобразование Лапласа и его свойства. Изображения простейших оригиналов. Таблица изображений. Обратное преобразование Лапласа. Операционный метод решения дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений, интегральных уравнений.	6							
2. Решение практических задач по перечисленным темам.			6					
3. Решение индивидуальных расчетных заданий.							6	
<b>4. Гармонический анализ. Интегральные уравнения.</b>								



<p>1. Ортогональная система функций. Разложение функции в тригонометрический ряд Фурье. Теорема Дирихле. Тригонометрический ряд Фурье для четной и нечетной функции. Ряд Фурье в комплексной форме. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье. Синус- и косинус-преобразование Фурье. Спектральный анализ периодических и непериодических сигналов. Интегральные уравнения Вольтерра и Фредгольма. Интегральные уравнения Абеля. Сведение интегрального уравнения к дифференциальному. Решение интегральных уравнений методом последовательных приближений. Решение интегральных уравнений с вырожденным ядром. Операционный метод решения интегральных уравнений.</p>	8							
<p>2. Решение практических задач по перечисленным темам.</p>			8					
<p>3. Решение индивидуальных расчетных заданий.</p>							6	
<p>Всего</p>	36		36				36	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Анферов П. И., Загibalов В. И., Шевелева И. В. Математика. Ряды Фурье и интеграл Фурье: учебное пособие для студентов вузов (Красноярск: ИПК СФУ).
2. Бермант А. Ф., Араманович И. Г. Краткий курс математического анализа: учеб. пособие для студентов вузов(Санкт-Петербург: Лань).
3. Анферов П. И., Шевелева И. В., Гарин Е. Н., Лютиков И. В., Леусенко В. А., Кремез Н. С. Математические методы цифровой обработки радиолокационной и радионавигационной информации: учебник для курсантов учебного военного центра ВИИ СФУ, обучающихся по специальности "Радиоэлектронные системы и комплексы" и "Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения"(Красноярск: СФУ).
4. Кузнецов Л. А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
5. Чудесенко В. Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики. Типовые расчеты: учебное пособие(Москва: Лань).
6. Анферов П. И., Бусаркина И. В., Загibalов В. И., Панько Н. В. Математика. Преобразование Лапласа: учеб. пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
7. Светлакова С. Н., Кравцова О. В., Кузоватова Н. В. Математика. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие (Красноярск: ИПЦ КГТУ).
8. Светлакова С. Н., Позднякова Т. А. Математика. Числовые и функциональные ряды: учебно-методическое пособие для практических занятий [для студентов специальностей 140100.62 «Теплоэнергетика и теплотехника», 140400.62 «Электроэнергетика и электротехника», 221000.62 «Мехатроника и робототехника», 210601.65 «Радиоэлектронные системы и комплексы АСУ», 210400.62 «Радиотехника», 210700.62 «Инфокоммуникативные технологии и системы связи», 222000.62 «Инноватика», 222900.62 «Нанотехнологии и микросистемная техника», 260700.62 «Техносферная безопасность» , 080100.65 «Экономическая безопасность», 080100.62 «Экономика»] (Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Методика проведения занятий допускает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением, предлагается применение вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ (Maple, MathCad, Math-Lab и др.).

#### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Учебная и научная литература по курсу. Компьютерные демонстрации, связанные с программой курса, компьютерные демонстрации, технические возможности для их просмотра и прослушивания. Свободный доступ в Интернет, наличие компьютерных программ общего назначения.
2. Операционные системы: семейства Windows (не ниже Windows XP).

#### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Методика проведения занятий допускает как использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), так и классические аудиторные занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами.

Лекционные аудитории должны быть оборудованы современным видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и иметь выход в Интернет, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами.

Помещения для проведения семинарских занятий должны иметь мультимедийное оборудование, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами, учебную мебель.

Библиотека должна иметь рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных, локальную сеть университета и Интернет.

Наглядные пособия:

- а) демонстрационные пособия (таблицы, схемы, графики, диаграммы, видеофрагменты);
- б) пособия на основе раздаточного материала (карточки с заданиями и задачами, ксерокопии фрагментов первоисточников);
- в) электронные презентации.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.