

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

Б1.Б.06 Математика: Дифференциальные и интегральные  
уравнения

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Направленность (профиль)

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Форма обучения

заочная

Год набора

2020

Красноярск 2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

Канд. пед. наук, доцент, Бутакова С. М.

\_\_\_\_\_  
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>ОК-5: способностью к самоорганизации и самообразованию</b>	
ОК-5: способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать особенности самоорганизации личности Знать особенности саморазвития личности Знать особенности самоорганизации и саморазвития личности, учитывая их в ходе дальнейшего самообразования в просе освоения курса дисциплины Уметь пользоваться при решении типовых задач в

	<p>курсе дисциплины знаниями об особенностях самоорганизации и саморазвитии личности</p> <p>Уметь пользоваться при решении профессионально-направленных задач знаниями об особенностях самоорганизации и саморазвитии личности</p> <p>Уметь повышать уровень своего образования, реализуя свой творческий потенциал</p> <p>Владеть навыками самоопределения личности в ситуации выбора на основе собственных позиций в процессе освоения курса дисциплины</p> <p>Владеть навыками самоопределения и способами самореализации личности в ситуации выбора на основе собственных позиций в курсе дисциплины с целью повышения уровня своего образования</p> <p>Владеть способами планирования и осуществления самообразования с использованием творческого потенциала</p>
<b>ПК-1: способностью к анализу и синтезу</b>	
<p>ПК-1: способностью к анализу и синтезу</p>	<p>Знать базовые понятия и операции разделов дисциплины</p> <p>Знать базовые понятия, операции, методы разделов дисциплины</p> <p>Знать базовые понятия, операции, методы разделов дисциплины, приемы анализа и алгоритмы структурирования учебного материала</p> <p>Уметь определять цель анализа изучаемого объекта</p> <p>Уметь определять цель анализа изучаемого объекта, анализировать информацию по исследуемым процессам</p> <p>Уметь определять цель анализа изучаемого объекта, обобщать и анализировать информацию по исследуемым процессам, формулировать выводы</p> <p>Владеть способностью устанавливать связи между базовыми понятиями и операциями различных разделов дисциплины</p> <p>Владеть способностью устанавливать связи между базовыми понятиями и операциями разделов дисциплины, определять необходимость применения базовых методов разделов дисциплины при исследовании изучаемых объектов</p> <p>Владеть способностью устанавливать связи между базовыми понятиями и операциями разделов дисциплины, определять необходимость применения базовых методов разделов дисциплины при исследовании изучаемых объектов и применять эти методы в исследованиях</p>
<b>ПК-3: готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности</b>	

ПК-3: готовностью использовать физико-математический аппарат для	Знать физические законы, описывающие процессы профессиональной деятельности Знать физические законы, описывающие процессы
решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	<p>профессиональной деятельности и базовые математические понятия и методы, используемые при решении соответствующих практико-ориентированных (прикладных) задач</p> <p>Знать физические законы, описывающие процессы профессиональной деятельности и базовые математические понятия и методы, используемые при решении соответствующих практико-ориентированных (прикладных) и профессионально-направленных задач</p> <p>Уметь осуществлять обоснованный выбор математического аппарата для исследования изучаемых объектов</p> <p>Уметь осуществлять обоснованный выбор математического аппарата для исследования объектов, строить математические модели процессов, описанных в практико-ориентированных (прикладных) и профессионально-направленных задачах</p> <p>Уметь осуществлять обоснованный выбор математического аппарата для исследования объектов, строить математические модели процессов, описанных в практико-ориентированных (прикладных) и профессионально-направленных задачах и обозначать область их применения</p> <p>Владеть способностью к анализу полученных зависимостей, отражающих особенности протекания процессов, рассматриваемых в практико-ориентированных (прикладных) и профессионально-направленных задачах</p> <p>Владеть способностью к анализу полученных зависимостей, отражающих особенности протекания процессов, рассматриваемых в практико-ориентированных (прикладных) и профессионально-направленных задачах, графически их представлять</p> <p>Владеть способностью к анализу полученных зависимостей, отражающих особенности протекания процессов, рассматриваемых в практико-ориентированных (прикладных) и профессионально-направленных задачах, графически их представлять и оценивать соответствие полученных результатов расчетов исследуемым процессам</p>

#### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр					
		1	2	3	4	5	6

### 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>									
	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.	1							

2. 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.	1							
3. Системы дифференциальных уравнений. Методы решения нормальных систем: метод исключения, матричный метод.	0,5							
4. Решение дифференциальных уравнений первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.			1					
5. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка: структура решения, метод вариации постоянных, отыскание частного решения по виду правой части.			1					
6. Методы решения систем дифференциальных уравнений: метод исключения, матричный метод.			0,5					
7. Промежуточный контроль (контрольная работа).			0,5					
8.							48	
<b>2. Элементы функционального анализа. Гармонический анализ.</b>								



1. Элементы теории функций и функционального анализа. Метрические и нормированные пространства. Ортогональные системы. Ортогонализация Грама – Шмидта. Разложение функции в ряд Фурье. Теорема Дирихле. Тригонометрический ряд Фурье для четной и нечетной функции. Ряд Фурье в комплексной форме.	1							
2. Преобразование Фурье. Синус- и косинус-преобразование Фурье. Приложения гармонического анализа.	0,5							
3. Разложение функции в тригонометрический ряд Фурье.			0,5					
4. Разложение функции в ряд Фурье в комплексной форме.			0,5					
5. Преобразование Фурье. Синус- и косинус-преобразование Фурье. Приложения гармонического анализа.			0,5					
6. Промежуточный контроль (контрольная работа).			0,5					
7.							40	
<b>3. Элементы операционного исчисления.</b>								
1. Преобразование Лапласа и его свойства. Изображения простейших оригиналов. Таблица изображений. Обратное преобразование Лапласа.	1							
2. Операционный метод решения дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений, интегральных уравнений.	1							
3. Преобразование Лапласа и его свойства. Изображения простейших оригиналов. Таблица изображений.			1					

4. Операционный метод решения дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений, интегральных уравнений.			1					
5. Промежуточный контроль (контрольная работа).			0,5					
6.							24	
<b>4. Уравнения математической физики.</b>								
1. Вывод и физический смысл уравнений математической физики. Приведение уравнений к каноническому виду. Классификация уравнений второго порядка. Постановка задач для уравнений эллиптического, параболического и гиперболического типов.	1							
2. Аналитические методы решения гиперболических уравнений математической физики, метод Даламбера. Методы решения начальных и начально-краевых задач для нестационарных уравнений математической физики, метод Фурье. Уравнения математической физики в полярных и сферических координатах. Приближенные методы решения уравнений в частных производных.	1							
3. Приведение уравнений в частных производных к каноническому виду. Постановка задач для уравнений эллиптического, параболического и гиперболического типов.			1					
4. Аналитические методы решения уравнений математической физики: метод Даламбера, метод Фурье. Интеграл Пуассона.			1					
5. Промежуточный контроль (контрольная работа).			0,5					
6.							41	

7.								
Bcero	8		10				153	

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

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

1. Бермант А. Ф., Араманович И. Г. Краткий курс математического анализа: учеб. пособие для студентов вузов(Санкт-Петербург: Лань).
2. П.Е. Данко [и др.] Высшая математика в упражнениях и задачах(М.: ОНИКС).
3. Чудесенко В. Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики. Типовые расчеты: учебное пособие(Москва: Лань).
4. Кузоватов И. А., Кузоватова Н. В. Математика. Специальные разделы: учебное пособие(Красноярск: СФУ).
5. Мысливец С. Г., Качаева Т. И., Васильева А. В., Кравцова О. В., Панько Н. В. Линейная алгебра: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины (Красноярск: СФУ).
6. Осипова С. И., Бутакова С. М., Бураченко М. В., Красикова Н. С., Семушева А. Ю., Терещенко Ю. А., Осипов В. В., Игнатова В. А., Гевель Л. М., Климович Л. В., Березина Э. В., Автухова А. Т., Бугаева Т. П. Математика-1: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины (Красноярск).
7. Проворова О. Г., Компаниец Л. А., Родионов А. А., Степаненко В. А., Остыловский А. Н., Кнауб Л. В., Басканова Т. Ф., Садовский М. Г., Дураков Е. Б., Литвинов П. С., Ультан В. Е., Чешель А. А., Силаева А. Е., Мыльников А. Л., Михалкин Е. Н., Вяткин А. В., Кузоватова Н. В., Двинский А. Л., Захаржевская С. Г., Колпакова Н. А., Анферов П. И., Колмакова Н. Р., Буров А. Е., Киреев И. В. Математика - 3: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск).

### **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, MathLab 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 аудиторские 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 практических 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.