

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра прикладной
информатики, математики и
естественнонаучных дисциплин**
наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра прикладной
информатики, математики и
естественнонаучных дисциплин**
наименование кафедры

**канд.истор.наук, Папина Ольга
Витальевна**

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИКА
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ И
ИНТЕГРАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ**

Дисциплина Б1.О.01.03 МАТЕМАТИКА
Дифференциальные и интегральные уравнения

Направление подготовки /
специальность _____

Направленность
(профиль) _____

Форма обучения заочная

Год набора 2021

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

130000 «ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Программу
составили

канд.пед.наук, доцент, Перехожева Елена
Владимировна

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина "Дифференциальные и интегральные уравнения" является одной из основных дисциплин естественнонаучного цикла. На ней базируется преподавание как других фундаментальных дисциплин, так и дисциплин профессионального цикла. Математика является также и элементом общей культуры.

Целью математического образования является (в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.03.02 ЭЭ):

- развитие у обучающихся навыков по работе с математическим аппаратом дифференциального и интегрального исчисления; проводить математический анализ прикладных инженерных задач;
- развитие логического и алгоритмического мышления;
- овладение основными методами исследования и решения математических задач;
- приобретение рациональных качеств мысли, чутья объективности; развитие внимания, способности сосредоточиться, настойчивости, закрепление навыков работы.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- развитие у обучающихся навыков по работе с 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 анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

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

ОПК-3:Способен применять соответствующий физико-математический

аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	
Уровень 1	Основные законы естественнонаучных дисциплин
Уровень 1	Применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования в типичных ситуациях
Уровень 1	Методами математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования в типичных ситуациях.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина является базовой. Для изучения данной дисциплины необходимы знания по «Алгебре и геометрии», «Математическому анализу». «Дифференциальные и интегральные уравнения» является дисциплиной, предшествующей изучению следующих дисциплин: Теоретическая механика, Механика грунтов, Геодезия.

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

Дисциплина реализуется на русском языке. Для организации аудиторной и самостоятельной работы студентов используется электронная информационно-образовательная среда СФУ: курс «Дифференциальные интегральные уравнения (ЗФО)» <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=8755>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		5
Общая трудоемкость дисциплины	5 (180)	5 (180)
Контактная работа с преподавателем:	0,33 (12)	0,33 (12)
занятия лекционного типа	0,17 (6)	0,17 (6)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,17 (6)	0,17 (6)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	4,42 (159)	4,42 (159)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	0,25 (9)	0,25 (9)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Обыкновенные дифференциальные уравнения	2,0000000 5960464	3	0	48	
2	Элементы функционального анализа. Гармонический анализ.	2	2	0	47	
3	Элементы операционного исчисления.	1	1	0	32	
4	Уравнения математической физики	1	0	0	32	
Всего		6	6	0	159	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>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.</p>	0,8	0	0
---	---	--	-----	---	---

2	1	<p>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.</p>	0,6	0	0
3	1	<p>Системы дифференциальных уравнений. Методы решения нормальных систем: метод исключения, матричный метод.</p>	0,6	0	0
4	2	<p>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.</p>	1	0	0

5	2	Преобразование Фурье. Синус- и косинус-преобразование Фурье. Приложения гармонического анализа.	1	0	0
6	3	Преобразование Лапласа и его свойства. Изображения простейших оригиналов. Таблица изображений. Обратное преобразование Лапласа.	0,5	0	0
7	3	Операционный метод решения дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений, интегральных уравнений.	0,5	0	0
8	4	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.	0,5	0	0

9	4	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.	0,5	0	0
Всего			6	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Решение дифференциальных уравнений первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.	1	0	0
2	1	Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2- го порядка: структура решения, метод вариации постоянных, отыскание частного решения по виду правой части.	1	0	0

3	1	Методы решения систем дифференциальных уравнений: метод исключения, матричный метод.	1	0	0
4	2	Разложение функции в тригонометрический ряд Фурье.	0,5	0	0
5	2	Разложение функции в ряд Фурье в комплексной форме.	1	0	0
6	2	Преобразование Фурье. Синус- и косинус-преобразование Фурье. Приложения гармонического анализа.	0,5	0	0
7	3	Преобразование Лапласа и его свойства. Изображения простейших оригиналов. Таблица изображений.	0,5	0	0
8	3	Операционный метод решения дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений, интегральных уравнений.	0,5	0	0
9	4	Приведение уравнений в частных производных к каноническому виду. Постановка задач для уравнений эллиптического, параболического и гиперболического типов.	0	0	0
10	4	Аналитические методы решения уравнений математической физики: метод Даламбера, метод Фурье. Интеграл Пуассона.	0	0	0
Всего			6	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

Дата				
------	--	--	--	--

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Буреева М. А., Перехожева Е. В.	Математика. В 2 ч. Ч. 1: учеб.-метод. пособие для практ. занятий и сам. работы	Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ, 2014
Л1.2	Халявина Е.Г.	Математика: справочник	Абакан: РИО ХТИ - филиала СФУ, 2011
Л1.3	Черкунова Н.Г.	Математика: сборник тестовых заданий	Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ, 2011

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Письменный Д. Т.	Конспект лекций по высшей математике: полный курс	Москва: Айрис Пресс, 2014
Л1.2	Лунгу К.Н., Макаров Е.В	Высшая математика. Руководство к решению задач. Т. 1: учебное пособие	Москва: Физматлит, 2013
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Шипачев В. С., Тихонов А. Н.	Курс высшей математики: учебник для вузов	Москва: Оникс, 2007
Л2.2	Владимирский Б. М., Горстко А. Б., Ерусалимский Я. М.	Математика. Общий курс: учебник [для бакалавров естественнонауч. направлений]	СПб.: Лань, 2006
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

ЛЗ.1	Буреева М. А., Перехожева Е. В.	Математика. В 2 ч. Ч. 1: учеб.-метод. пособие для практ. занятий и сам. работы	Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ, 2014
ЛЗ.2	Халявина Е.Г.	Математика: справочник	Абакан: РИО ХТИ - филиала СФУ, 2011
ЛЗ.3	Черкунова Н.Г.	Математика: сборник тестовых заданий	Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ, 2011

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Федеральный портал «Российское образование»	http://www.edu.ru/
Э2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/
Э3	Российский портал открытого образования	http://openet.edu.ru/
Э4	Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Теоретическая подготовка студентов предполагает, наряду с чтением лекций, использование учебников и учебных пособий по приведенному списку литературы. Лекции по дисциплине дополняются практическими занятиями, на которых студенты учатся решать задачи и применять лекционный материал. В целом каждое практическое занятие соответствует определенной лекции. Практические занятия проводятся с целью освоения теоретического материала и создания навыков решения задач по соответствующим разделам. Каждое практическое занятие заключается в решении комплекта задач по определенной теме с теоретическим обоснованием (определения, теоремы). Для подготовки к занятиям студенты должны повторить пройденный теоретический материал, желательно иметь при себе конспект лекций.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине включает: самостоятельное изучение теоретического материала, выполнение расчетно-графических заданий. Формы отчетности: теоретическое обучение – конспект в объеме, указанном преподавателем; расчетно-графические задания – письменная работа, оформленная в соответствии с требованиями, утвержденными на кафедре.

Расчетно-графические задания выдаются преподавателем с указанием учебно-методической литературы.

Расчетно-графические задания предусматривают использование студентами численных методов и стандартного программного обеспечения (MS Office и др.).

Каждое расчетно-графическое задание оформляется в соответствии с общими требованиями к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности и передается для проверки преподавателю. Оценка выставляется в 100-балльной шкале в соответствии с долей выполненных заданий и допущенными ошибками. Проверенная работа возвращается студенту для исправления и доработки, по окончании которой оценка может быть скорректирована.

Срок сдачи расчетно-графических заданий – до начала экзаменационной сессии.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

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

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1) - Электронно-библиотечная система elibrary
9.2.2	2) http://www.znaniium.com/ - Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM (ИНФРА-М)
9.2.3	3) http://www.sfu-kras.ru/ - Сайт ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
9.2.4	4) http://khti.sfu-kras.ru/ - Сайт Хакасского технического института – филиала ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса учебные аудитории оснащены проекционной и компьютерной техникой:

- А-223 (практическая) – рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, меловая доска, учебно-наглядные пособия.
- А-215, А-216 (лекционные) – рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, меловая доска, используется переносной мультимедийный комплекс.
- А-229 (лекционная) – рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, компьютер, активные колонки, проектор, магнитно-маркерная доска, мультимедийная доска.

Самостоятельная работа студентов – читальный зал № 1, ауд. А236: Рабочие места для студентов; рабочие места для сотрудников; точка доступа WiFi; Электронная библиотека изданий института; электронный каталог АБИС – «ИРБИС» Электронно-библиотечные системы (ЭБС): Электронная библиотека технического ВУЗа, Университетская библиотека он-лайн, Лань, ИНФРА-М, ibooks.ru, Национальный цифровой ресурс «Рукопт», BOOK.ru, ЮРАЙТ, eLIBRARY.RU; Библиотечный фонд (фонд учебных изданий, периодических изданий, др.); традиционный систематический каталог; памятка-плакат "Правила пользования читальными залами"; кафедра выдачи; выставочные стеллажи, переносной выставочный стеллаж, книжные стеллажи, тематические стеллажи: "Периодические издания", "Новинки литературы", книжный шкаф «Стенка».