

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

Б1.О.19.02 ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

Уравнения математической физики

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.03 Технология геологической разведки

Направленность (профиль)

21.05.03.32 Технология и техника разведки месторождений полезных
ископаемых

Форма обучения

очная

Год набора

2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

кандидат педагогических наук, Доцент, Бугаева Т.П.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Изучение математических основ моделирования физических процессов и основных методов аналитического решения линейных дифференциальных уравнений в частных производных

1.2 Задачи изучения дисциплины

- формирование знания основных понятий, классификаций, формулировки и методы решения задач математической физики;
- формирование умения постановки начально-краевых задач для уравнений гиперболического, параболического и эллиптического типа и выбора метода их решения;
- формирование навыков решения простейших начально - краевых задач математической физики

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
ОПК-3: Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	
ОПК-3.1: Знает современные основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательской деятельности	Знает положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научноисследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы Умеет использовать основные положения естественнонаучных и инженерных дисциплин при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы Владеет навыками решения задач и моделирования эксперимента при проведении научноисследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы

<p>ОПК-3.2: Может прогнозировать ситуацию в зависимости от принятия того или иного решения</p>	<p>Знать современные методики прогнозирования и принятия решений в профессиональной области Выполнять: - аналитические исследования; - имитационные исследования; - экспериментальные исследования. Правильно интерпретировать полученные результаты владеть практическими навыками выполнения различных техникоэкономических расчетов в области прогнозирования и принятия решений</p>
<p>ОПК-3.3: Использует современные методики расчета, сбора, обработки анализа при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы</p>	<p>Современные методики сбора, обработки и анализа при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы Применять современные методики сбора, обработки и анализа при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы Строить математические модели при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы</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)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,42 (51)	
занятия лекционного типа	0,94 (34)	
практические занятия	0,47 (17)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,58 (57)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.								
				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	
1.												
		1. Понятие об уравнениях в частных производных Примеры уравнений в частных производных первого и второго порядка, особенности их решения, начальные и краевые условия		4								
		2. Классификация уравнений математической физики. Классификация уравнений в частных производных. Канонические формы линейных уравнений в частных производных второго порядка		4								
		3. Краевая задача Штурма - Лиувилля Постановка и решение простейшей краевой задачи Штурма Лиувилля на собственные значения		4								

<p>4. Постановка краевых задач для уравнений математической физики. Краевые и начальные условия для уравнений математической физики, их физический смысл. Понятие корректности постановки начально- краевой задачи и границ применимости ее решения. Постановка задач для уравнений гиперболического, параболического и эллиптического типов как моделей колебательных процессов, процессов диффузии и теплообмена</p>	8							
<p>5. Уравнения гиперболического типа (волновые уравнения) Начальные и краевые задачи для волнового уравнения как модели колебательных процессов. Метод Даламбера распространяющихся волн решения начальной задачи. Метод Фурье разделения переменных. Анализ решений начальных и краевых задач и границ их применимости</p>	4							
<p>6. Уравнения параболического типа (уравнения теплопроводности и диффузии) Начальные и краевые задачи для уравнений параболического типа как модели тепловых процессов и процессов диффузии. Метод Фурье разделения переменных для параболического уравнения. Анализ решений и границ их применимости</p>	4							
<p>7. Уравнения эллиптического типа Стационарные процессы и их описание с помощью уравнений эллиптического типа</p>	6							

8. Решение примеров уравнений в частных производных первого и второго порядка. Выяснение особенностей решения, примеры начальных и краевых условий. Классификация уравнений в частных производных			3					
9. Классификация уравнений математической физики как уравнений гиперболического, параболического и эллиптического типов. Постановка и решение краевой задачи Штурма Лиувилля			4					
10. Постановка начальных и краевых задач для уравнений гиперболического типа. Решение начальной задачи для волнового уравнения методом Даламбера. Решение начально-краевой задачи для уравнения колебаний методом Фурье. Анализ решений и границ их применимости			4					
11. Постановка начальных и краевых задач для уравнений параболического типа (теплопроводности и диффузии). Решение поставленных задач методом Фурье. Анализ решений и границ их применимости			4					
12. Описание стационарных процессов с помощью уравнения Лапласа и гармонических функций. Формула Пуассона и ее интерпретация			2					

<p>13. Изучение теоретического материала</p> <p>Подготовка к практическим занятиям: -</p> <p>Классификация уравнений в частных производных;</p> <p>- Канонические формы линейных уравнений в частных производных второго порядка; - Краевые и начальные условия для уравнений математической физики, их физический смысл; - Понятие корректности постановки краевой задачи; -</p> <p>Классические постановки краевых задач для уравнений гиперболического, параболического и эллиптического типов</p>							57	
Всего	34		17				57	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Бицадзе А. В. Уравнения математической физики: учебник для механико-математических и физических специальностей вузов(Москва: Наука. Главная редакция физико-математической литературы [Физматлит]).
2. Владимиров В. С., Жаринов В. В. Уравнения математической физики: Учебник для вузов(Москва: Издательство физико-математической литературы).
3. Григорьева Т. В. Уравнения математической физики: Учеб. пособие (Красноярск).
4. Полянин А. Д., Зайцев В. Ф. Справочник. Нелинейные уравнения математической физики (точные решения)(Москва: Физматлит).
5. Будак Б. М., Самарский А. А., Тихонов А. Н. Сборник задач по математической физике: сборник задач(Москва: Физматлит).
6. Григорьева Т. В. Уравнения математической физики: метод. указ. и типовые задачи для студентов всех форм обучения(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
7. Арасланова М. Н., Мансурова Т. П. Уравнения математической физики: учебно-методическое пособие(Красноярск: СФУ).
8. Миносцев В. Б., Пушкарёв Е. А. Сборник индивидуальных заданий по математике для технических высших учебных заведений: Ч. 2. Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики. Задачи оптимизации. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов по инженерно-техническим специальностям (Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар: Лань).

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. Wolfram MATHEMATICA, Maple, Mathcad, MATLAB

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

1. базы данных, информационно-справочные и поисковые системы образовательный математический сайт «Exponenta.ru»
<http://www.exponenta.ru/educat/free/free.asp>

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)

Лекции и практические занятия проводятся в стандартной аудитории, оснащенной в соответствии с требованиями преподавания теоретических дисциплин, включая мультимедиа-проектор. При изучении дисциплины используется основное необходимое материально-техническое оборудование: мультимедийные средства, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд научной библиотеки СФУ. Данное оборудование применяется при изучении дисциплины.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, которые предусмотрены учебным планом и соответствуют действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.