

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.11.2023 14:44:57
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Уравнения математической физики рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Математики	
Учебный план	s210503_23_1RF23.plx Специальность 21.05.03 ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ	
Квалификация	Горный инженер - геофизик	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачеты с оценкой 6
в том числе:		
аудиторные занятия	42,25	
самостоятельная работа	65,75	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя		14 2/6	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	28	28	28	28
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	42,25	42,25	42,25	42,25
Контактная работа	42,25	42,25	42,25	42,25
Сам. работа	65,75	65,75	65,75	65,75
Итого	108	108	108	108

Москва 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целями изучения дисциплины «Уравнения математической физики» является овладение приемами применения математических моделей при решении задач, возникающих при поиске и добыче полезных ископаемых.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Компьютерные технологии
2.1.2	Математика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Магниторазведка
2.2.2	Гравиразведка
2.2.3	Электроразведка
2.2.4	Математическое моделирование в геофизике

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3: Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы

Знать:

Уровень 1	Основные понятия фундаментальной математики, применяемые при решении задач в области естественных наук
Уровень 2	Конкретные методы фундаментальной математики, используемые при решении поставленных задач
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	Анализировать и отбирать имеющиеся знания фундаментальной математики для их применения при решении задач в области естественных наук
Уровень 2	Выбирать конкретные методы фундаментальной математики в зависимости от вида поставленной задачи
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	Широким спектром знаний и методов фундаментальной математики для их корректного применения при решении задач в области инженерной практики
Уровень 2	Приёмами отбора и практического использования наиболее оптимальных методов фундаментальной математики при решении задач инженерной практики
Уровень 3	*

ОПК-6: Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения, в том числе моделировать горные и геологические объекты

Знать:

Уровень 1	основные методы математического моделирования и предназначенные для их реализации компьютерные программы и информационные технологии;
Уровень 2	программное обеспечение общего и специального назначения, в том числе предназначенные для моделирования горных и геологические объектов;
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	пользоваться основными методами математического моделирования и предназначенными для их реализации компьютерными технологиями;
Уровень 2	пользоваться программным обеспечением общего и специального назначения, в том числе предназначенным для моделирования горных и геологические объектов;
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	навыками применения методов математического моделирования и предназначенных для их реализации компьютерных технологий;
Уровень 2	навыками использования программного обеспечения общего и специального назначения, в том числе предназначенного для моделирования горных и геологические объекты;
Уровень 3	*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- типовые математические модели и методы, используемые при решении задач профессионального характера;
3.1.2	- основы метода математического моделирования и адекватной интерпретации результатов, полученных методом математического моделирования для практической деятельности;
3.2	Уметь:
3.2.1	- строить формальные математические модели изучаемых процессов и явлений;
3.2.2	- формулировать математические задачи;
3.2.3	- применять математические методы для исследования построенных моделей;
3.2.4	- содержательно интерпретировать полученные результаты;
3.3	Владеть:
3.3.1	- методами математического и компьютерного моделирования;
3.3.2	- учебной и справочной литературой по данной проблематике.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение. Дифференциальные уравнения с частными производными.						
1.1	Квазилинейные уравнения в частных производных второго порядка с двумя переменными. /Лек/	6	0,5		Л1.1Л2.1	0	
1.2	Классификация и приведение к каноническому виду. Линейные уравнения в частных производных второго порядка с двумя переменными. /Лек/	6	0,5		Л1.1Л2.1	0	
1.3	Классификация и приведение к каноническому виду. Общее и частное решение линейного дифференциального уравнения в частных производных второго порядка. /Лек/	6	0,5		Л1.1Л2.1	0	
1.4	Однородные линейные дифференциальные уравнения с частными производными и свойства их решений. Оператор Лапласа в полярных, цилиндрических и сферических координатах. /Лек/	6	0,5		Л1.1Л2.1	0	
1.5	Практическая работа /Пр/	6	7			2	
1.6	Самостоятельная работа /СР/	6	16			0	
	Раздел 2. Гиперболические уравнения.						
2.1	Вывод уравнения поперечных колебаний струны. Упрощающие предположения механического и геометрического типа. Однородное и неоднородное уравнения колебаний струны, свободные и вынужденные колебания. /Лек/	6	1		Л1.1Л2.1	0	
2.2	Постановка начальных и краевых условий. Формулировка математической задачи о колебаниях струны, закрепленной на обоих концах. /Лек/	6	1		Л1.1Л2.1	0	

2.3	Бесконечная струна. Задача Коши. Метод Даламбера. Полубесконечная струна. /Лек/	6	1		Л1.1Л2.1	0	
2.4	Метод разделения переменных. Собственные функции задачи и собственные колебания струны. Вынужденные колебания и колебания струны в среде с сопротивлением. /Лек/	6	1		Л1.1Л2.1	0	
2.5	Практическая работа /Пр/	6	7			0	
2.6	Самостоятельная работа /СР/	6	16			0	
	Раздел 3. Уравнения параболического типа.						
3.1	Линейные задачи о распространении тепла. Вывод дифференциального уравнения теплопроводности для однородного стержня. Начальные и краевые условия. /Лек/	6	1		Л1.1Л2.1	0	
3.2	Теплопроводность в бесконечном стержне. Метод разделения переменных. Преобразование решения уравнения теплопроводности. /Лек/	6	1		Л1.1Л2.1	0	
3.3	Фундаментальное решение уравнения теплопроводности и его смысл. Теплопроводность в конечном стержне. Метод разделения переменных. /Лек/	6	1		Л1.1Л2.1	0	
3.4	Линейные задачи диффузии. Неоднородное уравнение теплопроводности. /Лек/	6	1		Л1.1Л2.1	0	
3.5	Практическая работа /Пр/	6	7			0	
3.6	Самостоятельная работа /СР/	6	17			0	
	Раздел 4. Уравнения эллиптического типа. Уравнение Лапласа.						
4.1	Гармонические функции. Краевая задача для уравнения Лапласа. /Лек/	6	1		Л1.1Л2.1	0	
4.2	Задача Дирихле в пространстве и на плоскости. Решение задачи Дирихле в одномерном случае. /Лек/	6	1		Л1.1Л2.1	0	
4.3	Метод функции Грина для задачи Дирихле в пространстве и на плоскости. Интегральное представление решения. /Лек/	6	1		Л1.1Л2.1	0	
4.4	Метод разделения переменных для уравнения Лапласа. Первая краевая задача для круга. /Лек/	6	1		Л1.1Л2.1	0	
4.5	Практическая работа /Пр/	6	7			0	
4.6	Самостоятельная работа /СР/	6	16,75			0	
4.7	Зачет /ИВКР/	6	0,25			0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Классификация уравнений второго порядка с частными производными.
2. Приведение к каноническому виду в точке квазилинейных уравнений в частных производных второго порядка с двумя независимыми переменными.
3. Приведение к каноническому виду линейных уравнений с постоянными коэффициентами.
4. Определение областей постоянства типа уравнений.
5. уравнение малых поперечных колебаний струны.
6. Постановка краевых задач для волнового уравнения.
7. Решение волнового уравнения. Формула Даламбера.

8. Физическая интерпретация формулы Даламбера.
9. Метод разделения переменных для решения задачи о свободном колебании струны.
10. Интерпретация решения в виде ряда Фурье.
11. Уравнение теплопроводности.
12. Уравнение диффузии.
13. Постановка краевых задач для уравнения теплопроводности.
Линейная задача распространения тепла.
14. Метод разделения переменных в задаче теплопроводности.
15. Функция источника.
16. Неоднородное уравнение теплопроводности.
17. Уравнения эллиптического типа. Уравнение Лапласа.
18. Потенциальное течение жидкости.
19. Гармонические функции. Свойства.
20. Метод разделения переменных решения краевых задач теплопроводности.
21. Первая краевая задача для круга.

Задания для текущего контроля представлены в Приложении 1.

5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены.

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа "Уравнения математической физики" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, пример заданий для практических и лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента- лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: проверочных работ по решению задач.
- средств итогового контроля- промежуточной аттестации: зачета в 6 семестре.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Тихонов А. Н., Самарский А. А.	Уравнения математической физики	М.: Наука, 1966

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бицадзе А. В., Калининченко Д. Ф.	Сборник задач по уравнениям математической физики	М.: Наука, 1977

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Windows 10		
---------	------------	--	--

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")		
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"		
6.3.2.3	База данных научных электронных журналов "eLibrary"		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
-----------	------------	-----------	-----

4-38	Компьютерный класс, аудитория для практических занятий и лабораторных работ	Столы ученические -8 шт, столы компьютерные – 15 шт, стол преподавателя- 1 шт, стулья – 32 шт, шкафы для уч. литературы -2 шт., доска маркерная – 1 шт, экран рулонный – 1 шт, проектор – 1 шт. моноблоки Enigma Venus 210 – 5 шт, компьютеры Enigma Jupiter 220 (+ монитор ASUS VA-24D)- 10 шт. Доступ в интернет. (не функционирует)	
4-01	Аудитория для лекционных, практических и семинарных занятий.	Набор учебной мебели на 42 посадочных места, преподавательский стол- 1 шт., компьютерный стол- 1 шт., стул преподавательский – 2 шт., доска меловая – 1 шт., экран для проектора- 1 шт., проектор- 1 шт., ПК- 1 шт.	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания о изучению дисциплины "Математическое моделирование" представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.