

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»
в г. Апатиты

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.27 Уравнения математической физики

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

основной профессиональной образовательной программы
по направлению подготовки

05.03.01 Геология
направленность (профиль) «Геофизика»

(код и наименование направления подготовки
с указанием направленности (профиля) (наименования магистерской программы))

высшее образование – бакалавриат

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование – специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

бакалавр

квалификация

очная

форма обучения

2021

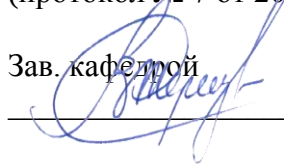
год набора

Составитель:

Терещенко С.В., д-р.техн.наук,
доцент, заведующий кафедрой
горного дела, наук о Земле и
природообустройства

Утверждено на заседании кафедры горного
дела, наук о Земле и природообустройства
(протокол № 7 от 20 мая 2021 г.)

Зав. кафедрой



Терещенко С.В.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью изучения дисциплины «Уравнения математической физики» является формирование у студентов знаний основных уравнений распространения электромагнитных, сейсмических и гравитационных полей в земной коре; теории уравнений математической физики (теории дифференциальных уравнений в частных производных); об основных методах нахождения решений уравнений в частных производных.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1. Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач	ОПК-1.1. Определяет возможность геофизических методов при решении конкретных геологических задач. ОПК-1.2. Определяет необходимость и постановку стандартных профессиональных задач, применяя знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов. ОПК-1.3. Интерпретирует результаты исследований при решении стандартных профессиональных задач.	Знать: – основы математики и естественных наук; – стандартные задачи геологии на основе фундаментальных разделов наук о Земле; Уметь: – применять в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук; – решать стандартные профессиональные задачи, применяя знания фундаментальных разделов наук о Земле; – определять возможности геофизических методов при решении конкретных геологических задач; – ставить геофизические задачи при решении различных геологических задач, решать прямые и обратные задачи основных методов геофизики для относительно простых физико-геологических моделей среды. Владеть: – базовыми знаниями естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач; – навыками постановки геофизической задачи, основами технологии геофизических съемок, основными элементами качественной и количественной интерпретации геофизических данных.

3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) «Уравнения математической физики» относится к обязательной части программы блока Б1.

Для освоения данной дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, которые они получили в процессе изучения дисциплин: «Физика», «Химия», «Высшая математика», «Общая геология», «Геофизика».

Дисциплина «Уравнения математической физики» представляет собой методологическую базу для усвоения обучающимися содержания дисциплин:

«Комплексирование геофизических методов», «Теория обработки геофизической информации», «Геофизический мониторинг», «Электроразведка», «Физика Земли».

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины 2 зачетные единицы или 72 часа.

(из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕТ	Общая трудоемкость (час)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивных формах	Кол-во часов на СРС		Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ			Общее количество часов на СРС	из них – на курсовую работу		
2	3	2	72	16	32	-	48	-	24	-	-	зачет
Итого:		2	72	16	32	-	48	-	24	-	-	зачет

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1	Тема 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка	2	4	-	6	-	3	
2	Тема 2. Обыкновенные дифференциальные уравнения n -го порядка	2	4	-	6	-	3	
3	Тема 3. Уравнения в частных производных 1-го порядка	2	4	-	6	-	3	
4	Тема 4. Основные уравнения математической физики.	2	4	-	6	-	3	
5	Тема 5 Приведение уравнений в частных производных к каноническому виду	2	4	-	6	-	3	
6	Тема 6. Уравнения гиперболического типа	2	4	-	6	-	3	
7	Тема 7. Уравнения параболического типа	2	4	-	6	-	3	
8	Тема 8. Уравнения эллиптического типа	2	4	-	6	-	3	
	Итого:	16	32	-	48	-	24	-
	Зачет							

Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка

Уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной. Уравнения с разделенными переменными и приводящиеся к ним. Линейные уравнения первого порядка и уравнения, приводящиеся к ним. Уравнения первого порядка, неразрешенные относительно производной.

Тема 2. Обыкновенные дифференциальные уравнения n -го порядка

Линейные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Однородные линейные уравнения. Неоднородные линейные уравнения и методы их решений. Линейные уравнения высших порядков с переменными коэффициентами. Уравнения Эйлера.

Тема 3. Уравнения в частных производных 1-го порядка

Линейные и квазилинейные уравнения в частных производных. Метод характеристик. Уравнения в частных производных первого порядка и методы их интегрирования. Решение задачи Коши.

Тема 4. Основные уравнения математической физики

Уравнение колебаний. Уравнение теплопроводности и диффузии. Уравнения гидродинамики и звуковых волн.

Тема 5. Приведение уравнений к каноническому виду.

Определение типа уравнения в частных производных 2-го порядка. Метод характеристик для приведения уравнения в частных производных 2-го порядка к каноническому виду.

Тема 6. Уравнения гиперболического типа.

Задача Коши для уравнений колебаний. Формула Даламбера для свободных и вынужденных колебаний. Методы решения краевых задач. Задача Штурма-Лиувилля. Собственные значения и собственные функции. Метод разделения переменных (метод Фурье).

Тема 7. Уравнения параболического типа.

Физические задачи, приводящие к уравнениям параболического типа. Постановка задачи Коши для уравнения теплопроводности. Метод Тейлора для решения задачи Коши. Метод разделения переменных (метод Фурье) для решения граничных задач уравнений гиперболического типа.

Тема 8. Уравнения эллиптического типа. Уравнения Лапласа и Пуассона. Фундаментальное решение уравнения Лапласа на плоскости и в пространстве. Постановка основных краевых задач. Задача Дирихле. Задача Неймана. Решение уравнения Лапласа для круга. Сферические функции. Разделение переменных в уравнении Гельмгольца.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Основная литература:

1. Байков, В. А. Уравнения математической физики : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. А. Байков, А. В. Жибер. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 255 с.– [Электронный ресурс]: <https://www.biblio-online.ru/book/E4CC7C7D-F3F0-4CD2-8080-579C7F19DA97>.

2. Терещенко, С.В. Дифференциальные уравнения в горном деле: Учебное пособие в 2-х частях / С.В. Терещенко- Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2013. -398с.

Дополнительная литература:

3. Агафонов, С.А. Дифференциальные уравнения: учеб. для вузов. 2-е изд./ С.А. Агафонов, А.Д. Герман, Т.В. Муратова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. –348с.

4. Мартинсон, Л.К. Дифференциальные уравнения математической физики: учебник для студентов вузов/ Л.К. Мартинсон, Ю.И. Малов – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1996.-264 с.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В образовательном процессе используются:

– учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебная мебель, ПК, оборудование для демонстрации презентаций, наглядные пособия;

помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МАГУ.

7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:

7.1.1. Лицензионное программное обеспечение отечественного производства:

1. MicrosoftWindows.

7.1.2. Лицензионное программное обеспечение зарубежного производства:

Не предусмотрено.

7.1.3. Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства:

Не предусмотрено.

7.1.4. Свободно распространяемое программное обеспечение зарубежного производства:

Не предусмотрено.

7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:

1. "Образовательная платформа ЮРАЙТ" (ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"); режим доступа: www.urait.ru

2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" (ООО "НексМедиа"); режим доступа: www.biblioclub.ru

3. Коллекция "Информатика - Издательство Лань" ЭБС ЛАНЬ (ООО "Издательство ЛАНЬ"); режим доступа: www.lanbook.com

7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

1. Информационно-аналитическая система SCIENCEINDEX.

2. Электронная база данных Scopus.

3. Базы данных компании CLARIVATEANALYTICS.

7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>.

2. ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре». <http://www.informio.ru/>.

8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ

Не предусмотрено.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.