

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.Б.22 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

2020

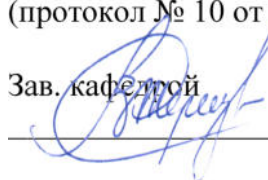
год набора

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 № 10 от 11 июня 2020 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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- о процессах, описываемых уравнениями математической физики (уравнениями в частных производных);
- основные типы дифференциальных уравнений математической физики (уравнений в частных производных);
- о взаимосвязи начальных и граничных условий при нахождении решений уравнений в частных производных;
- методы нахождения общих решений и решений начальных и граничных задач.

Уметь:

- формулировать начальные и граничные условия для конкретных задач, возникающих при изучении естественнонаучных явлений и процессов;
- находить решения уравнений в частных производных с учетом начальных и граничных условий.

Владеть:

- навыками анализа изучаемых процессов и явлений и составление дифференциальных уравнений их описывающие;
- алгоритмами решения уравнений в частных производных.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук (ОПК-3).

3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Данная дисциплина относится к базовой части образовательной программы по направлению подготовки 05.03.01 Геология, профиль «Геофизика».

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	Трудоёмкость в ЗЭТ	Общая трудоёмкость (час)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивных формах	Кол-во часов на	Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ						
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 интерактивных формах	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 занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, экран, переносной ноутбук для демонстрации презентаций; учебно-наглядные пособия; обеспечивающие тематические иллюстрации);

– помещения для самостоятельной работы (оснащены компьютерными столами, стульями, доской аудиторной, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);

– помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (оснащены наборами инструментов, оборудованием, расходными материалами для монтажа, ремонта и обслуживания информационно-телекоммуникационной сети филиала и вычислительной техники).

7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:

1. Microsoft Windows.
2. Microsoft Office / LibreOffice.

7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:

1. ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;
2. ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

7.3 СОВРЕМЕННЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ:

1. Электронная база данных Scopus;
2. «Университетская библиотека online» – электронная библиотечная система – <http://biblioclub.ru/>
3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" – <http://window.edu.ru/>;
4. Информационный портал "Студенту вуза" – <http://studentu-vuza.ru//>

7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

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