

## Аннотация к рабочей программе дисциплины

### Б1.В.ОД.17 «Уравнения математической физики»

Направление подготовки	05.03.01 Геология
Профиль подготовки	Геофизика
Квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
Форма обучения	очная
Курс	2
Семестр(ы) изучения	3
Количество зачетных единиц (кредитов)	2
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет
Количество часов всего, из них:	72
лекционные	16
практические	32
лабораторные	-
СРС	24

## 2. АННОТАЦИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина «Уравнения математической физики» посвящена основам теории дифференциальных уравнений в частных производных, которыми описываются большинство процессов, связанных воздействием различных полей и процессами, происходящими в земной коре. Поэтому изучение дисциплины «Уравнения математической физики» следует рассматривать как важнейшую и неотъемлемую часть теоретической подготовки студентов профиля «Геофизика». Курс занимает важное место среди математических дисциплин.

Целями и задачами курса являются:

- знакомство с основными уравнениями, описывающими распространение электромагнитных, сейсмических и гравитационных полей в земной коре;
- знакомство с положениями теории уравнений математической физики (теории дифференциальных уравнений в частных производных);
- изучение основных методов нахождения решений уравнений в частных производных.

В результате освоения дисциплины студент 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;

Кроме этого, студент должен **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.

После освоения дисциплины студент также должен **владеть:**

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

## **2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

Выпускник должен владеть следующими компетенциями:

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

## **3. Краткое содержание 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.

**4. Аннотация разработана на основании:**

1. ФГОС ВО по направлению **05.03.01 «Геология»;**
2. ОП ВО по направлению **05.03.01 «Геология»;**