

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра фундаментального  
естественнонаучного  
образования (ФЕО\_ИЦММ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра фундаментального  
естественнонаучного образования  
(ФЕО\_ИЦММ)**

наименование кафедры

**д-р физ.-мат. наук, проф. Косарев  
Н.И.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
СПЕЦИАЛИЗАЦИИ  
УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ  
ФИЗИКИ**

Дисциплина Б1.Б.19.02 ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ  
Уравнения математической физики

Направление подготовки / 21.05.03 Технология геологической разведки  
специальность Специализация 21.05.03.00.03. Технология и  
техника разведки месторождений полезных

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

210000 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО,  
НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализация 21.05.03.00.03. Технология и техника разведки

месторождений полезных ископаемых

Программу  
составили

канд.физ.-мат.наук , доцент, Мансурова Татьяна  
Павловна

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры. Поэтому математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки специалиста.

Целью математического образования является:

- 1) воспитание достаточно высокой математической культуры;
- 2) привитие навыков современных видов математического мышления;
- 3) привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности;
- 4) формирование у студента общекультурных, ключевых, междисциплинарных, предметных, профессиональных компетенций.

Воспитание у студентов математической культуры включает в себя ясное понимание необходимости математической составляющей в общей подготовке специалиста, выработку представления о роли и месте математики в современной цивилизации и в мировой культуре, умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений.

Современное представление о математическом образовании специалиста определяет его как фундаментальное, имеющее четко выраженную прикладную направленность с учетом направления подготовки. Фундаментальность математической подготовки включает в себя достаточную общность математических понятий и теорий.

Одним из специальных разделов высшей математики является «Уравнения математической физики», в рамках которого рассматривается вопрос классификации уравнений в частных производных и изучаются методы их решения. Данные уравнения описывают множество разнообразных физических процессов, это связано с тем, что физические процессы происходят в пространстве и в времени, а типичным для математических моделей, их описывающих, является в них учет нескольких переменных, отражающих пространственные и временные изменения.

Календарные планы, составляемые на основе данной программы, должны быть ориентированы на объем часов, установленный Советом вуза на основании соответствующих Федеральных государственных образовательных стандартов.

## 1.2 Задачи изучения дисциплины

В процессе изучения дисциплины у студента должны быть сформированы компетенции:

1) ключевые:

а) к самому себе как субъекту:

- актуализировать знания адекватно проблемной ситуации;
- расширять и структурировать систему математических знаний;
- проектировать деятельность по анализу и решению проблем на основе развитого логического и алгоритмического мышления;
- проводить личностную и предметную рефлексия, определять пути самосовершенствования и саморазвития;

б) к взаимодействию:

- осуществлять коммуникацию в форме устного, письменного текста, диалога, монолога, деловой переписки с использованием компьютерных технологий на основе толерантного отношения к другому;

в) к деятельности:

- ставить и решать познавательные задачи;
- формулировать проблемные ситуации и предлагать нестандартные решения;
- осуществлять научно-исследовательскую деятельность;
- планировать, проектировать, прогнозировать деятельность, владеть способами ее осуществления;
- использовать ИИТ-технологии в решении математических задач;
- организовывать работу коллектива и работать в нем;

2) междисциплинарные:

- корректно употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений между объектами;

- осуществлять выбор математического аппарата адекватно стоящей проблеме для эффективного ее решения;

- проводить математический анализ прикладных инженерных задач, давать оценку полученному результату;

- использовать основные понятия и методы математики в решении научных и инженерно-практических задач;

- разрабатывать модели простейших систем и процессов в естественнонаучных и технических областях;

- строить вероятностные модели конкретных процессов и применять необходимые методы анализа этих процессов;

- применять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов;

- понимать роль и место математики как особого способа познания мира, обеспечивающие успешное прохождение студентами дисциплин

общетехнического, специального и профессионального направления.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ОПК-2:самостоятельным приобретением новых знаний и умений с помощью информационных технологий и использованием их в практической деятельности, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности</b>	
Уровень 1	методы самостоятельного приобретения новых знаний
Уровень 1	самостоятельно приобретать новые знания
Уровень 1	информационными технологиями приобретения новых знаний
<b>ПК-13:наличием высокой теоретической и математической подготовки, а также подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических процессов геологической разведки, позволяющим быстро реализовывать научные достижения, использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных задач</b>	
Уровень 1	? базовые понятия, операции, методы дисциплины; ? приемы анализа и алгоритмы структурирования учебного материала
Уровень 1	?определять цель анализа изучаемого объекта; ?обобщать и анализировать информацию по исследуемым процессам, формулировать выводы
Уровень 1	? способностью устанавливать связи между базовыми понятиями и операциями; ? способностью определять необходимость применения базовых методов при исследовании изучаемых объектов и применять эти методы в исследованиях
<b>ПК-15:способностью обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющегося мирового опыта, представлением результатов работы, обоснованием предложенных решений на высоком научно-техническом и профессиональном уровне</b>	
Уровень 1	? физические законы, описывающие процессы профессиональной деятельности; ? базовые математические понятия и методы, используемые при решении соответствующих практико- ориентированных (прикладных) и профессионально-направленных задач
Уровень 1	? осуществлять обоснованный выбор математического аппарата для исследования объектов; ? строить математические модели процессов, описанных в практико-ориентированных (прикладных) и профессионально-направленных задачах и обозначать область их применения
Уровень 1	? способностью к анализу полученных зависимостей, отражающих особенности протекания процессов, рассматриваемых в практико- ориентированных (прикладных) и профессионально-направленных задачах

<b>ПСК-3.2:умением на всех стадиях геофизических и горно-буровых работ (планирование, проектирование, экспертная оценка, производство, управление) выявлять производственные процесс и отдельные операции, первоочередное совершенствование технологии выполнения которых обеспечит максимальную эффективность деятельности предприятия</b>	
Уровень 1	производственный процесс и его отдельные стадии
Уровень 1	совершенствовать производственный процесс и его отдельные стадии
Уровень 1	технологиями обеспечивающими максимальную эффективность деятельности предприятия

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Математика, Физика.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как последующее: Физика сплошных сред.

Физика сплошных сред

1.5 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)	Семестр
		4
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,42 (51)</b>	<b>1,42 (51)</b>
занятия лекционного типа	0,94 (34)	0,94 (34)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,47 (17)	0,47 (17)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,58 (57)</b>	<b>1,58 (57)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Классификация уравнений частных производных	9	2	0	15	ОПК-2 ПК-13 ПК-15 ПСК-3.2
2	Уравнения гиперболического, параболического и эллиптического типов	25	15	0	42	ОПК-2 ПК-13 ПК-15 ПСК-3.2
Всего		34	17	0	57	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в академических часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Общий вид уравнений параболического типа и задачи к ним приводящие.	3	0	0
2	1	Общий вид уравнений гиперболического типа и задачи к ним приводящие.	3	0	0
3	1	Общий вид уравнений эллиптического типа и задачи к ним приводящие.	3	0	0



4	2	Уравнения гиперболического типа. Уравнение колебаний струны.	3	0	0
5	2	Решение уравнений колебания струны. Задача Штурма-Лиувилля.	3	0	0
6	2	Уравнения параболического типа. Вывод уравнения теплопроводности.	3	0	0
7	2	Начальные и граничные условия для уравнения теплопроводности.	3	0	0
8	2	Метод разделения переменных.	3	0	0
9	2	Функция Грина.	3	0	0
10	2	Уравнения эллиптического типа. Уравнения Лапласа в различных системах координат.	3	0	0
11	2	Решение краевой задачи для круга и для кольца.	4	0	0
Всего			24	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Выделение типов дифференциальных уравнений в частных производных.	2	0	0
2	2	Нахождение собственных колебаний струны в случае однородных граничных условий.	2	0	0
3	2	Решение начально-краевой задачи для однородного и неоднородного уравнений колебаний струны.	2	0	0

4	2	Метод разделения переменных для уравнения для уравнения теплопроводности. Решение общей начально-краевой задачи для уравнения теплопроводности	2	0	0
5	2	Определение функции Грина и ее физический смысл.	2	0	0
6	2	Начальные и краевые условия для уравнения теплопроводности в ограниченной области.	2	0	0
7	2	Задача Дирихле для уравнения Лапласа в случае ограниченной области. Метод разделения переменных в случае решения задачи Дирихле для круга.	2	0	0
8	2	Задача Дирихле для кольца.	3	0	0
Всего			17	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л1.1	Кузнецов Л. А.	Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2008
Л1.2	Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я., Данко С. П.	Высшая математика в упражнениях и задачах: [учебное пособие для вузов]	Москва: АСТ, 2014
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кузнецов Л. А.	Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2005
Л2.2	Кузнецов Л. А.	Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2005

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

В течение семестра учебный процесс по дисциплине включает в себя: лекции – 1 раз в неделю, практические занятия – 1 раз в две недели. В конце семестра проводится зачет. Оценка «зачтено» выставляется студенту, который правильно ответил не менее чем на 2 вопроса из 3, предложенных на зачете.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который правильно ответил менее чем на 2 вопроса из 3, предложенных на зачете.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Методика проведения занятий допускает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением, предлагается применение вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ (Maple, MathCad, Math-Lab и др.).
-------	---

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	Учебная и научная литература по курсу. Компьютерные демонстрации, связанные с программой курса, компьютерные демонстрации, технические возможности для их просмотра и прослушивания. Свободный доступ в Интернет, наличие компьютерных программ общего назначения.
9.2.2	Операционные системы: семейства Windows (не ниже Windows XP).

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Методика проведения занятий допускает как использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), так и классические аудиторские занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.