

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.Б.19.02 ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

Уравнения математической физики

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.03 ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ

Направленность (профиль)

21.05.03 специализация N 3 "Технология и техника разведки  
месторождений полезных ископаемых"

Форма обучения

очная

Год набора

2019

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

доцент, Мансурова

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## **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 рефлексию, 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 ИТ-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**

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Запланированные результаты обучения по дисциплине  |
|---|--|
| <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> |  |
| ОПК-2: самостоятельным приобретением новых знаний и умений с помощью  | методы самостоятельного приобретения новых знаний<br>самостоятельно приобретать новые знания |

|  |  |
|--|--|
| информационных технологий и использованием их в практической деятельности, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности  | 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> |  |
| 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        | <input type="checkbox"/> базовые понятия, операции, методы дисциплины;<br><input type="checkbox"/> приемы анализа и алгоритмы структурирования учебного материала<br><br><input type="checkbox"/> определять цель анализа изучаемого объекта;<br><input type="checkbox"/> обобщать и анализировать информацию по исследуемым процессам, формулировать выводы<br><input type="checkbox"/> способностью устанавливать связи между базовыми понятиями и операциями;<br><input type="checkbox"/> 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>   |  |

|   |  |
|---|--|
| <p>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</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> физические законы, описывающие процессы профессиональной деятельности;</li> <li><input type="checkbox"/> базовые математические понятия и методы, используемые при решении соответствующих практико-ориентированных (прикладных) и профессионально-направленных задач</li> <li><input type="checkbox"/> осуществлять обоснованный выбор математического аппарата для исследования объектов;</li> <li><input type="checkbox"/> строить математические модели процессов, описанных в практико-ориентированных (прикладных) и профессионально-направленных задачах и обозначать область их применения</li> <li><input type="checkbox"/> способностью к анализу полученных зависимостей, отражающих особенности протекания процессов, рассматриваемых в практико-</li> </ul> |
|   | <p>ориентированных (прикладных) и профессионально-направленных задачах</p>   |
| <p><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></p> |  |
| <p>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</p>        | <p>производственный процесс и его отдельные стадии совершенствовать производственный процесс и его отдельные стадии технологиями обеспечивающими максимальную эффективность деятельности предприятия</p>   |

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы                         | Всего,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад.час) | е |
|--|--|---|
|  |  | 1 |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b> | <b>1,42 (51)</b>                           |   |
| занятия лекционного типа                   | 0,94 (34)                                  |   |
| практические занятия                       | 0,47 (17)                                  |   |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> | <b>1,58 (57)</b>                           |   |
| курсовое проектирование (КП)               | Нет  |   |
| курсовая работа (КР)                       | Нет  |   |

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

|   |   | Контактная работа, ак. час.    |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|---|---|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| №<br>п/п  | Модули, темы (разделы) дисциплины                                       | Занятия<br>лекционного<br>типа |                          | Занятия семинарского типа                 |                          |  |                          | Самостоятельная<br>работа, ак. час. |                          |
|   |   |                                |                          | Семинары и/или<br>Практические<br>занятия |                          | Лабораторные<br>работы и/или<br>Практикумы |                          |                                     |                          |
|   |   | Всего                          | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                     | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                      | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                               | В том<br>числе в<br>ЭИОС |
| <b>1. Классификация уравнений в частных производных</b> |   |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|   | 1. Общий вид уравнений параболического типа и задачи к ним приводящие.  | 3                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|   | 2. Общий вид уравнений гиперболического типа и задачи к ним приводящие. | 3                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|   | 3. Общий вид уравнений эллиптического типа и задачи к ним приводящие.   | 3                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|   | 4. Выделение типов дифференциальных уравнений в частных производных.    |                                |                          | 2   |                          |  |                          |                                     |                          |
|   | 5.  |                                |                          |   |                          |  |                          | 15                                  |                          |
| <b>2. Уравнения гиперболического,</b>                   |   |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|   | 1. Уравнения гиперболического типа. Уравнение колебаний струны.         | 3                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|   | 2. Решение уравнений колебания струны. Задача Штурма-Лиувилля.          | 3                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |



|  |    |  |    |  |  |  |    |  |
|--|----|--|----|--|--|--|----|--|
| 3. Уравнения параболического типа. Вывод уравнения теплопроводности.   | 3  |  |    |  |  |  |    |  |
| 4. Начальные и граничные условия для уравнения теплопроводности.   | 3  |  |    |  |  |  |    |  |
| 5. Метод разделения переменных.  | 3  |  |    |  |  |  |    |  |
| 6. Функция Грина.  | 3  |  |    |  |  |  |    |  |
| 7. Уравнения эллиптического типа. Уравнения Лапласа в различных системах координат.  | 3  |  |    |  |  |  |    |  |
| 8. Решение краевой задачи для круга и для кольца.  | 4  |  |    |  |  |  |    |  |
| 9. Нахождение собственных колебаний струны в случае однородных граничных условий.  |    |  | 2  |  |  |  |    |  |
| 10. Решение начально-краевой задачи для однородного и неоднородного уравнений колебаний струны.  |    |  | 2  |  |  |  |    |  |
| 11. Метод разделения переменных для уравнения для уравнения теплопроводности. Решение общей начально-краевой задачи для уравнения теплопроводности |    |  | 2  |  |  |  |    |  |
| 12. Определение функции Грина и ее физический смысл.   |    |  | 2  |  |  |  |    |  |
| 13. Начальные и краевые условия для уравнения теплопроводности в ограниченной области.   |    |  | 2  |  |  |  |    |  |
| 14. Задача Дирихле для уравнения Лапласа в случае ограниченной области. Метод разделения переменных в случае решения задачи Дирихле для круга.     |    |  | 2  |  |  |  |    |  |
| 15. Задача Дирихле для кольца.   |    |  | 3  |  |  |  |    |  |
| 16.  |    |  |    |  |  |  | 42 |  |
| 17.  |    |  |    |  |  |  |    |  |
| Всего  | 34 |  | 17 |  |  |  | 57 |  |

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Кузнецов Л. А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты: учеб. пособие(Санкт-Петербург: Лань).
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).
3. Кузнецов Л. А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
4. Кузнецов Л. А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

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.).

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

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.
2. Операционные системы: семейства Windows (не ниже Windows XP).

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 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.