

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

Б1.Б.12 Физика Земли

---

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

заочная

---

Год набора

2018

---

Красноярск 2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

---

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является ознакомление студента с современными данными о строении Земли, физических свойствах, составе и состоянии глубоких недр Земли для формирования научных представлений о происхождении, строении, геологической истории Земли, об общих закономерностях, определяющих, химический состав и физическое строение вещества земной коры и планет земной группы.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины состоят в освоении студентами в процессе прослушивания базовых идей, концепций и моделей, в том числе нелинейных, строения Земли и ее оболочек. В результате изучения курса студент должен иметь представление о физических моделях Земли (температурных, скоростных, плотностных, упруго-вязких, электрических, магнитных, гравитационных) и их изменение во времени, строение, составе и состоянии земной коры океанов и континентов, мантии и ядра Земли. и понимать принципы формирования и эволюции геологических объектов и их пространственное строение. Студент должен уметь привлекать полученные знания для правильного понимания геодинамических и геотектонических концепций и оценки влияния антропогенного воздействия на геологическую среду

### 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-5: пониманием значимости своей будущей специальности, ответственным отношением к своей трудовой деятельности</b>  |   |
| ОПК-5: пониманием значимости своей будущей специальности, ответственным отношением к своей трудовой деятельности   | основы специальности<br>законы физико-механических процессов, протекающих в недрах Земли<br>влияние горно-геологических работ на Физику Земли |
| <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> |   |

### 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) | Семестр |   |   |   |   |   |
|--------------------|--|---------|---|---|---|---|---|
|                    |  | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|                    |  |         |   |   |   |   |   |

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

| №<br>п/п   | Модули, темы (разделы) дисциплины  | Контактная работа, ак. час.    |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|--|--|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
|  |  | 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. Предмет физики Земли, её место в системе наук о Земле.</b>                   |  |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|  | 1. Движение тел в гравитационном поле. Солнечная система. Законы движения планет и солнечной системы. Масса, момент инерции и плотность Земли. Происхождение и эволюция Земли. | 1                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|  | 2. Земля как космическое тело  |                                |                          | 1   |                          |  |                          |                                     |                          |
|  | 3. Предмет физики Земли, её место в системе наук о Земле.  |                                |                          |   |                          |  |                          | 35                                  |                          |
| <b>2. Физические свойства вещества Земли как показатель его фазового состояния</b> |  |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|  | 1. Общие закономерности связи физических свойств вещества с фазовым состоянием. Упругие модули - модуль объемной упругости, модуль сдвига. Давление. Вязкость.                 | 0,25                           |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|  | 2. Физические свойства вещества Земли  |                                |                          |   |                          |  |                          | 16                                  |                          |
| <b>3. Гравитационное поле и фигура Земли</b>                                       |  |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |

|   |      |  |   |  |  |  |    |  |
|---|------|--|---|--|--|--|----|--|
| 1. Напряженность и потенциал гравитационного поля, уровенные поверхности. Нормальное гравитационное поле Земли и аномалии. Понятие геоида. Влияние поверхности геоида на геологические процессы. Гидростатическое равновесие Земли. Планетарные аномалии гравитационного поля, высоты геоида. Изостазия, изостатические аномалии. Земные приливы. Числа Лява. Особенности строения Земли из наблюдений за приливами.                                      | 0,25 |  |   |  |  |  |    |  |
| 2. Изостазия и изостатические аномалии  |      |  | 1 |  |  |  |    |  |
| 3. Гравитационное поле Земли  |      |  |   |  |  |  | 15 |  |
| <b>4. Сейсмичность Земли</b>  |      |  |   |  |  |  |    |  |
| 1. Землетрясения и сейсмические волны. Скорости распространения сейсмических волн. Параметры землетрясения по сейсмическим данным - координаты очага, энергия и магнитуда землетрясений. Механизм очага землетрясений. Основные закономерности распределения землетрясений. Границы литосферных плит, зоны субдукции и спрединга. Корреляция землетрясений с параметрами вращения Земли. Сейсмическое районирование. Проблема предсказаний землетрясений. | 0,5  |  |   |  |  |  |    |  |
| 2. Сейсмичность Земли   |      |  | 1 |  |  |  |    |  |
| 3. Сейсмичность Земли   |      |  |   |  |  |  | 14 |  |
| <b>5. Строение Земли по сейсмическим данным</b>   |      |  |   |  |  |  |    |  |

|   |     |  |   |  |  |  |    |  |  |
|---|-----|--|---|--|--|--|----|--|--|
| 1. Упругие свойства минералов и горных пород. Влияние температуры и давления на скорости распространения сейсмических волн и плотность минералов и горных пород. Давление фазового перехода, температура плавления. Годограф сейсмических волн. Типы сейсмических границ. Зоны тени. Граница Мохо. Классическая модель внутреннего строения Земли. Критерии построения и содержания модели. | 0,5 |  |   |  |  |  |    |  |  |
| 2. Классическая модель внутреннего строения Земли   |     |  | 1 |  |  |  |    |  |  |
| 3. Строение Земли   |     |  |   |  |  |  | 20 |  |  |
| <b>6. Магнитное поле и электропроводность Земли</b>   |     |  |   |  |  |  |    |  |  |
| 1. Магнетизм горных пород. Остаточная намагниченность горных пород. Структура магнитного поля Земли. Главное магнитное поле, планетарные аномалии. Временные изменения магнитного поля. Магнитосфера и радиационные пояса. Электромагнитное поле Земли. Электропроводность ядра и мантии. Генерация главного магнитного поля Земли.   | 0,5 |  |   |  |  |  |    |  |  |
| 2. Магнитное поле Земли   |     |  | 1 |  |  |  |    |  |  |
| 3. Магнитное поле Земли   |     |  |   |  |  |  | 20 |  |  |
| <b>7. Палеомагнетизм</b>  |     |  |   |  |  |  |    |  |  |
| 1. Инверсии геомагнитного поля. Кажущаяся миграция палеомагнитных полюсов. Палеомагнитная геохронология. Полосовые магнитные аномалии. Палеомагнетизм и тектоника плит.   | 0,5 |  |   |  |  |  |    |  |  |
| <b>8. Радиоактивность и возраст Земли</b>   |     |  |   |  |  |  |    |  |  |

|   |     |  |   |  |  |  |     |  |
|---|-----|--|---|--|--|--|-----|--|
| 1. Проблема определения возраста Земли.<br>Радиоактивные элементы и вопросы геохронологии.<br>Возраст Земли и метеоритов. | 0,5 |  |   |  |  |  |     |  |
| 2. Радиоактивность и возраст Земли  |     |  | 1 |  |  |  |     |  |
| 3. Радиоактивность Земли  |     |  |   |  |  |  | 5   |  |
| Всего   | 4   |  | 6 |  |  |  | 125 |  |

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

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

1. Ушаков С. А., Галушкин Ю. И., Федьинский В. В., Лосев К. С. Физика Земли: Том 3(Москва: Всесоюзный институт научно-технической информации [ВИНИТИ] АН СССР).
2. Марченко В. В., Немировский Э. А., Сефуль-Мулюков Р. Р., Чумаченко Б. А. Физика Земли: Том 9(Москва: Всесоюзный институт научно-технической информации [ВИНИТИ] АН СССР).
3. Макеев С. М. Физика земли: учеб. пособие(Красноярск: Краснояр. ун-т цв. металлов и золота [ГУЦМиЗ]).
4. Потехин Г. К. Физика земли: методические указания к лабораторным работам для студентов специальностей 080700, 090200, 090500, 080100 (Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ]).
5. Захаров В. С., Смирнов В. Б. Физика Земли: учебник(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
6. Захаров В. С., Смирнов В. Б. Физика Земли: Учебник(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
7. Лосев К. С. Физика Земли: Том 8(Москва: Всесоюзный институт научно-технической информации [ВИНИТИ] АН СССР).
8. Смирнов В. В. Физика Земли: Ч. 1: монография: в 2-х ч.(Челябинск: Сити Принт).
9. Магницкий В. А., Глико А. О., Авсюк Ю. Н., Сидорин А. Я. Внутреннее строение и физика Земли: монография(Москва: Наука).
10. Стейси Ф., Гвоздев А. А., Печёрский Д. М., Жарков В. Н. Физика Земли (Москва: Мир).

**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. Windows
2. Microsoft Office
3. AutoCAD

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

#### **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)**

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации данной дисциплины, включает в себя аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью, а аудитории лекционного типа техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации слушателям.