

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

*Инженерная академия*

Рекомендовано МССН

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины Физика Земли с основами геофизики**

**Рекомендуется для направления подготовки/специальности**

**21.05.02 Прикладная геология**

**Направленность программы (профиль)**

Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых  
Геология нефти и газа

## 1. Цели и задачи дисциплины:

**Целью** освоения дисциплины Физика Земли с основами геофизики является получение студентами основополагающих представлений о фундаментальном строении материи и физических принципах, лежащих в основе современной естественнонаучной картины мира. Также целями освоения дисциплины являются изучение фундаментальных законов физики и геофизики, основных экспериментальных закономерностей, лежащих в основе этих законов, методов описания классических и квантовых систем, формирование у студентов знаний и умений, позволяющих моделировать физические явления и проводить численные расчеты соответствующих физических величин. В результате изучения дисциплины студенты должны получить представление о материальности природы, о формах существования материи и ее эволюции, о состояниях в природе, об изменениях физических величин и их специфике в различных разделах физики и геофизики. Она также является фундаментом для последующего изучения профессиональных и профильных дисциплин. Характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Основными **задачами** дисциплины являются:

- сформировать у студентов современное естественнонаучное мировоззрение;
- сформировать у студентов научное мышление, дать прочные знания основных фундаментальных законов классической и современной физики;
- расширить их научно-технический кругозор;
- дать представление о различных физических моделях окружающего мира и границах применимости различных физических теорий;
- показать, что законы физики используются при объяснении явлений природы и процессов, протекающих на Земле, в недрах и окружающем пространстве;
- вооружить студентов последовательной системой знаний, которая необходима для становления их естественнонаучного образования, успешного усвоения специальных курсов и могла бы быть использована ими и в их практической деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина Физика Земли с основами геофизики относится к обязательной блока 1 учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
1	ОПК-12. Способен проводить самостоятельно или в составе группы научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания, участвовать в научных исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	Дисциплины предыдущего уровня обучения	Научно-исследовательская работа Государственная итоговая аттестация

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-12. Способен проводить самостоятельно или в составе группы научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания, участвовать в научных исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать/знания:**

- строение, состав, основные оболочки Земли; сейсмологию, гравитационное и магнитное поля Земли
- геологические характеристики Земли
- методы изучения внутреннего строения Земли и ее внешних полей; методы построения моделей Земли
- историю развития и эволюцию Земли
- физические характеристики и физические процессы, их связь с геотектоникой и геодинамикой

**Уметь/умения:**

- самоорганизации и самообразования
- выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач
- применять на практике методы геофизических исследований.

**Владеть/навыки:**

- интерпретации геофизических данных для решения различных задач геологии полезных ископаемых
- методики выбора и обоснования рационального комплекса геолого-геофизических методов при решении различных геологических задач.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего, ак. часов	Модули		
		7	8	
Аудиторные занятия	84	36	32	
в том числе:				
Лекции (Л)	25	9	16	
Практические/семинарские занятия (ПЗ)	59	27	32	
Лабораторные работы (ЛР)				
Курсовой проект/курсовая работа				
Самостоятельная работа (СРС), включая контроль	96	36	60	
Вид аттестационного испытания			зачет с оценкой	
Общая трудоемкость	академических часов	180	72	108
	зачетных единиц	5	2	3

**5. Содержание дисциплины**

**5.1. Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	Введение	Предмет физики Земли. Источники информации о внутреннем строении и физики Земли. Понятие о моделях Земли и методах их построения. Современная модель Земли. Прямые и обратные задачи. Основные разделы курса «Физика Земли»
2.	Физические свойства минералов, пород и руд	Плотность горных пород и руд. Магнитные свойства горных пород и руд. Электрические свойства минералов, горных пород и руд. Сейсмические характеристики пород. Радиоактивные свойства минералов, горных пород и руд
3.	Гравиразведка	Гравитационное поле Земли. Плотность горных пород и руд. Гравитационное поле геологических объектов. Аппаратура для гравиразведки. Методика гравиразведочных работ. Обработка и интерпретация полевых материалов. Области применения.
4.	Магниторазведка	Магнитное поле земли. Магнитные свойства горных пород и руд. Магнитные поля геологических и искусственных объектов.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
		Аппаратура для магниторазведки. Методика магниторазведки. Обработка и интерпретация полевых материалов. Области применения
5.	Электроразведка	Естественные и искусственные электромагнитные поля. Электрические свойства минералов, горных пород и руд. Методы постоянного электрического тока. Методы низкочастотного переменного электромагнитного поля. Методы высокочастотного переменного электромагнитного поля (радиоволновые методы). Методы электрических полей физико-химического происхождения.
6.	Сейсморазведка	Сейсмический метод. Сейсмические волны и основы геометрической сейсмологии. Сейсмические характеристики пород. Поля времен и годографы сейсмических волн. Сейсморазведочное оборудование и аппаратура. Методика и технология сейсморазведочных работ. Обработка и интерпретация полевых материалов
7.	Пьезоэлектрический метод	Физико-геологические основы метода. Аппаратура и методика работ. Интерпретация полевых материалов и области применения.
8.	Ядерно-геофизические методы	Природа и источники радиоактивности. Радиоактивные свойства минералов, горных пород и руд. Радиометрическая аппаратура. Методика радиометрических измерений. Обработка и интерпретация полевых материалов. Области применения.
9.	Терморазведки	Физико-геологические основы метода. Аппаратура и методика съемок.
10.	Скважинные геофизические методы	Особенности работ в скважинах. Скважинная геофизическая аппаратура. Методика скважинных наблюдений. Обработка и интерпретация полевых материалов. Области применения.

## 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины/темы занятия	Лекц.	Практ. / семинар.	Лаб.	СРС	Всего час.
	<b>7 модуль</b>	<b>9</b>	<b>27</b>		<b>36</b>	<b>72</b>
1.	Введение	1	3		4	8
2.	Физические свойства минералов, горных пород и руд	2	6		8	16
3.	Гравиразведка	2	6		8	16
4.	Магниторазведка	2	6		8	16
5.	Электроразведка	2	6		8	16
	<b>8 модуль</b>	<b>16</b>	<b>32</b>		<b>60</b>	<b>108</b>
6.	Сейсморазведка	4	8		12	24
7.	Пьезоэлектрический метод	3	6		12	21
8.	Ядерно-геофизические методы	3	6		12	21
9.	Терморазведки	3	6		12	21
10.	Скважинные геофизические методы	3	6		12	21

## 6. Лабораторный практикум

Не предусмотрен

## 7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины/темы занятия
1.	Предмет физики Земли. Источники информации о внутреннем строении и физики Земли. Понятие о моделях Земли и методах их построения. Современная модель Земли. Прямые и обратные задачи. Основные разделы курса «Физика Земли»

№ п/п	Наименование раздела дисциплины/темы занятия
2.	Плотность горных пород и руд. Магнитные свойства горных пород и руд. Электрические свойства минералов, горных пород и руд. Сейсмические характеристики пород. Радиоактивные свойства минералов, горных пород и руд
3.	Гравитационное поле Земли. Плотность горных пород и руд. Гравитационное поле геологических объектов. Аппаратура для гравиразведки. Методика гравиразведочных работ. Обработка и интерпретация полевых материалов. Области применения.
4.	Магнитное поле земли. Магнитные свойства горных пород и руд. Магнитные поля геологических и искусственных объектов. Аппаратура для магниторазведки. Методика магниторазведки. Обработка и интерпретация полевых материалов. Области применения
5.	Естественные и искусственные электромагнитные поля. Электрические свойства минералов, горных пород и руд. Методы постоянного электрического тока. Методы низкочастотного переменного электромагнитного поля. Методы высокочастотного переменного электромагнитного поля (радиоволновые методы). Методы электрических полей физико-химического происхождения.
6.	Сейсмический метод. Сейсмические волны и основы геометрической сеймики. Сейсмические характеристики пород. Поля времен и годографы сейсмических волн. Сейсморазведочное оборудование и аппаратура. Методика и технология сейсморазведочных работ. Обработка и интерпретация полевых материалов
7.	Физико-геологические основы метода. Аппаратура и методика работ. Интерпретация полевых материалов и области применения.
8.	Природа и источники радиоактивности. Радиоактивные свойства минералов, горных пород и руд. Радиометрическая аппаратура. Методика радиометрических измерений. Обработка и интерпретация полевых материалов. Области применения.
9.	Физико-геологические основы метода. Аппаратура и методика съемок.
10.	Особенности работ в скважинах. Скважинная геофизическая аппаратура. Методика скважинных наблюдений. Обработка и интерпретация полевых материалов. Области применения.

Материалы к практическим занятиям доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

#### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения	Местонахождение
<p>Лаборатория «Геофизики» (Учебная лаборатория для лабораторных и практических занятий), каб. 514</p> <p>Комплект специализированной мебели: рабочее место обучающегося (20 шт.), рабочее место преподавателя (1 шт), доска для мела.</p> <p>Технические средства (оборудование):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Магнитометры ММП-203 (4 шт.)</li> <li>– Станция МЭРИ (1 шт.)</li> <li>– Радиометры СРП-68 (2 шт.)</li> <li>– Каппаметр КМ-7 (2 шт.)</li> <li>– Денситометр инв. номер - 13006331, зав. номер - 56(1 шт.)</li> <li>– Осциллограф электронный ZET 302 - зав. номер - 328(2 шт.)</li> </ul> <p>Модели геологических разрезов для лабораторных работ (2 шт.) Карта магнитных аномалий России. Карта гравитационных аномалий России. Имеется Wi-Fi сеть интернет.</p>	г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3

#### 9. Информационное обеспечение дисциплины

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

2. Сайты министерств, ведомств, служб, производственных предприятий и компаний, деятельность которых является профильной для данной дисциплины:

- Пантелеев В.Л. Физика Земли и планет. Курс лекций. См. на сайте «Всё о геологии» <http://geo.web.ru/>
- Жарков В.Н. Геофизические исследования планет и спутников. [http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h\\_dgggms/1-2003/scpub-3.htm#begin](http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2003/scpub-3.htm#begin)
- WebGeology. Демонстрации. <http://www.ig.uit.no/webgeology/>
- Global Earth Physics. Handbook of Physical Constants. <http://www.agu.org/reference/geophys.html>

3. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

*Программное обеспечение:*

Специализированное программное обеспечение проведения лекционных и практических занятий и самостоятельной работы студентов: не предусмотрено

## **10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:**

*Основная литература:*

1. Макаровский О.В. Физика земли [Текст/электронный ресурс] : Учебное пособие для студентов второго курса специальности 552200 "Геология и разведка полезных ископаемых" / О.В. Макаровский. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2012. - 54 с. : ил. - 51.99. (ЭБС РУДН, электронная версия)

2. Физика Земли : учеб. пособие для бакалавров направления 553200 - "Геология и разведка полез. ископаемых" / С. Н. Кашубин [и др.] ; под ред. В. В. Филатова ; Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Урал. гос. гор. ун-т". - 2-е изд., испр. и перераб. - Екатеринбург : Урал. гос. гор. ун-т, 2005. - 188 с. : ил., табл.; 21 см.; ISBN 5-8019-0061-6 (в обл.) (режим доступа: РГБ <https://search.rsl.ru/ru/record/01002704956>)

3. Абрамов В.Ю. Основы геофизики [Текст/электронный ресурс] : Методические указания к лабораторным работам / В.Ю. Абрамов, В.И. Бровкин. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2012. - 20 с. : ил. - ISBN 978-5-209-04922-7 : 32.92. (ЭБС РУДН, электронная версия)

4. Рассказов А.А. Основы геофизики и геофизические методы исследований [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А.А. Рассказов, Е.С. Горбатов, В.Ю. Абрамов. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2015. - 140 с. : ил. - ISBN 978-5-209-06632-3. (ЭБС РУДН, электронная версия)

*Дополнительная литература:*

1. Ботт М. Внутреннее строение Земли. М., Мир, 1974.
2. Буллен К.Е. Плотность Земли. М., Мир, 1978.
3. Жарков В.Н. Внутреннее строение Земли и планет. М., Наука, 1983.
4. Магницкий В.А. Внутреннее строение и физика Земли. М., Недра, 1965 (или 2006).
5. Физика Земли / А.Г. Соколов, М. Нестеренко, О.В. Попова и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Оренбургский научный центр Урального отделения

Российской Академии Наук. – Оренбург : ОГУ, 2014. – 103 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259122> – Текст : электронный.

6. Болт Б. В глубинах Земли. О чем рассказывают землетрясения. М., Мир, 1984.
7. Браун Д., Массет А. Недоступная Земля. М., Мир, 1984.
8. Общая геофизика. /Ред. В.А.Магницкий. Часть 1 - Физика твердой Земли. М., МГУ, 1995.
9. Орленок В.В. Основы геофизики. Калининград, 2000. 9. Стейси Ф. Физика Земли. М., Мир, 1972.

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

Организация занятий по дисциплине Физика Земли с основами геофизики проводится по следующим видам учебной работы: лекции, практические занятия.

Реализация компетентностного подхода в рамках направления подготовки 21.05.02 Прикладная геология предусматривает сочетание в учебном процессе контактной работы с преподавателем и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся для более полного формирования и развития его профессиональных навыков.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории, в том числе с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются студентами, отдельные темы (части тем и разделов) предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (проверяется преподавателем в процессе текущего контроля).

Целью практических занятий является получение студентами знаний и выработка практических навыков работы в области изучения геофизических полей и измеряющей их аппаратуры. Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – индивидуальное решение задач/заданий, так и интерактивные методы – групповая работа, анализ конкретных ситуаций и т.п.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации, развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа конкретной ситуации у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме. Практические занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате на основе учебно-методических материалов дисциплины. Уровень освоения материала по самостоятельно изучаемым вопросам курса проверяется при проведении текущего контроля и аттестационных испытаний по дисциплине.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

## **12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций,

разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

**Разработчики:**

доцент департамента недропользования  
и нефтегазового дела



подпись

В.Ю. Абрамов

**Руководитель программы**

доцент департамента недропользования  
и нефтегазового дела



подпись

А.Е. Котельников

**Заведующий кафедрой/  
директор департамента**

недропользования и нефтегазового дела



подпись

А.Е. Котельников