

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра ГИДРОГЕОЛОГИИ И ГЕОДЕЗИИ

Рабочая программа по дисциплине

### ГЕОФИЗИКА

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

**03.03.02 «Физика»**

Направленность (профиль):

**Физика**

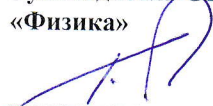
Квалификация:

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Физика»



Бобровский А.П.

Утверждаю

Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением

Учебно-методического совета


19 июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

22 марта 2018 г., протокол № 7

Зав. кафедрой  Кузьмин Ю.А.

Автор-разработчик:

 Прокофьева Т.И.

Санкт-Петербург 2018

Программа дисциплины «Геофизика». Направление подготовки 03.03.02 – Физика. Квалификация (степень) – Бакалавр. Для высших учебных заведений. – СПб.: Изд. РГГМУ, 2018 .

Составил: Прокофьева Т.И. – доцент кафедры гидрогеологии и геодезии Российского государственного гидрометеорологического университета.

Ответственный редактор: Кузьмин В.Н. – заведующий кафедрой гидрогеологии и геодезии Российского государственного гидрометеорологического университета.

Рецензент: Тихомиров В.В. – доцент кафедры гидрогеологии Санкт-Петербургского государственного университета.

© Т.И. Прокофьева, 2018 .

© Российский государственный гидрометеорологический университет (РГГМУ), 2018 .

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Геофизика» – подготовка бакалавров физики, владеющих знаниями о физических полях Земли, что создает основу для эффективной научной и практической деятельности в области использования геофизической информации в геоэкологических исследованиях.

Основные задачи дисциплины «Геофизика» связаны с формированием у студентов целостного представления:

- о природных и техногенных физических полях Земли;
- о методических основах геофизических разведок.

Решение перечисленных задач создает основу для эффективной работы в области использования геофизической информации в исследованиях физики природной среды.

### Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Геофизика» (Б1.В.ДВ.1.1) для направления подготовки 030302 – Физика относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1..

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Общая физика», «Химия», «Геология».

Дисциплина «Геофизика» является базовой для освоения дисциплин «Образование и ранняя эволюция Земли и планет», «Гравитационное и магнитное поля Земли» и пр.

### Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины «Геофизика» формируются следующие компетенции:

**ОПК-1** – способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественно-научные знания, включающие знания о предметах и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук;

**ОПК-3** – способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.

**ПК-1** – способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.

Бакалавр должен знать:

- основные характеристики физических полей Земли (ОПК-3, ПК-1);
- связь физических полей Земли с природными и антропогенными процессами (ОПК-1, ОПК-

3);

2

– возможности геофизических методов, применяемых при исследовании всех геосфер (ОПК-1).

Бакалавр должен **уметь**:

– интерпретировать геофизическую информацию, получаемую при исследовании геосфер (ОПК-1);

– использовать геофизическую информацию в геологических и геоэкологических исследованиях (ОПК-1, ПК-1).

**Должен иметь представление** о реальных возможностях геофизики при решении задач, связанных с охраной геологической среды, организацией систем геоэкологического мониторинга, прогнозирования опасных тенденций развития природных и техногенных геологических процессов (ОПК-1).

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

**Очная форма обучения**

**2015 год набора**

Вид учебной дисциплины	Всего часов	Семестр
Общая трудоемкость дисциплины	108	3
Аудиторные занятия	54	
Лекции	18	
Практические занятия	36	
Процент лекционных часов от общего числа часов аудиторных занятий	33,3 %	
Самостоятельная работа	54	
Вид итогового контроля – зачет	Зачет	Зачет

**Очная форма обучения**  
**2016, 2017, 2018 г.г. набора**

Вид учебной дисциплины	Всего часов	Семестр
Общая трудоемкость дисциплины	108	3
Аудиторные занятия	52	
Лекции	18	
Практические занятия	34	
Процент лекционных часов от общего числа часов аудиторных занятий	33,3 %	
Самостоятельная работа	56	
Вид итогового контроля – зачет	Зачет	Зачет

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**2015 год набора**

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции	Практические	Самостоятельная работа	Из них часов занятий в активной или интерактивной	Формируемые компетенции
1	Введение	2	0	0	0	ОПК-1
2	Строение, физические свойства и модели Земли	2	4	4	4	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
3	Природные и техногенные физические поля Земли	6	14	16	12	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
4	Геофизические методы в геологии	6	16	24	16	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
5	Геофизика ландшафтов	2	2	10	2	ОПК-1
	<b>Итого часов</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>36</b>	<b>108</b>

#### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 2016, 2017, 2018 г.г. набора

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции	Практические	Самостоятельная работа	Из них часов занятий в активной или интерактивной	Формируемые компетенции
1	Введение	2	0	0	0	ОПК-1
2	Строение, физические свойства и модели Земли	2	4	4	4	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
3	Природные и техногенные физические поля Земли	6	12	18	12	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
4	Геофизические методы в геологии	6	16	24	16	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
5	Геофизика ландшафтов	2	2	10	2	ОПК-1
	<b>Итого часов</b>	<b>18</b>	<b>34</b>	<b>56</b>	<b>34</b>	<b>108</b>

#### 4.2. Содержание разделов дисциплины

#### **4.2.1. Введение**

Предмет и задачи дисциплины. Основные ее разделы и связь с другими естественными науками. Научное и практическое значение геофизики. Ее место в решении задач по охране окружающей среды и рациональному природопользованию. Основные понятия и терминология.

#### **4.2.2. Строение, физические свойства и модели Земли**

Строение внутренних зон Земли. Плотность, упругие свойства и давление внутри Земли. Магнитные, электрические и тепловые свойства горных пород. Модели Земли.

#### **4.2.3. Природные и техногенные физические поля Земли**

Температурное поле Земли. Основные источники тепла на Земле и закономерности распространения его во внутренних геосферах. Термическая зональность земных недр. Геотермические природные и техногенные аномалии. Тепловой баланс Земли.

Гравитационное поле Земли, его характеристики. Понятие и физический смысл потенциала силы тяжести и первой и второй его производных. Ускорение силы тяжести, его пространственно-временные вариации и методы измерений. Гравитационные аномалии. Приливообразующие силы и их геофизическая роль.

Электромагнитное поле Земли. Электропроводность геосфер. Региональные и локальные электротеллурические поля, основные факторы их формирования, характеристики, связь аномальных электрических полей со степенью загрязнения геологической среды. Магнитная составляющая электромагнитного поля Земли. Элементы земного магнетизма, их пространственно-временные изменения, магнитные карты.

Связь естественных физических полей Земли с геолого-тектоническими особенностями строения верхней части литосферы. Геофизические исследования природного и техногенного патогенеза.

#### **4.2.4. Геофизические методы в геологии**

Основы гравитационного метода и использование его для изучения внутренних зон, формы и размеров Земли.

Предмет и содержание сейсмологии. Основные методы сейсмозондирования (глубинное сейсмозондирование, вибровоздействие). Методы изучения сейсмической активности земной коры на основе анализа пространственного распределения очагов и интенсивности землетрясений.

Методы изучения тепловых свойств и теплового режима Земли и их значение для познания внутреннего строения и энергетики Земли.

Основные методы электроразведки земной коры (ВЭЗ – вертикального электроразведывания и ГЭП – горизонтального электропрофилирования). Область применения.

Магниторазведка. Геологическое истолкование магнитных аномалий. Палеомагнетизм.

#### **4.2.5. Геофизика ландшафтов**

Основные свойства геосистем, особенности их энерго- и массообмена. Радиационный и тепловой балансы геосистем. Продуцирование органического вещества в геосистемах и влияние на него факторов окружающей среды.

### **5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Формируемые компетенции
1	2	Развитие представлений о распределении плотности и давлении внутри Земли. Модели Земли.	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
2	3	Температурное поле Земли. Тепловые свойства горных пород.	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
3	3	Гравитационное поле Земли.	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
4	3	Электромагнитное поле Земли.	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
5	4	Применение геофизических методов в геологии	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1
6	5	Геофизика ландшафтов	ОПК-1

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Рекомендуемая литература

а) Основная литература:

1. *Зубов С.М.* Основы геофизики ландшафта. – Минск: Изд. "Университетское", 1985.– 190 с.
2. *Орленок В.В.* Основы геофизики. – Калининград, 2000. – 446 с.
3. *Павлов А.Н.* Геофизика. – СПб.: Изд. РГГМУ, 2006. – 453 с.
4. *Соколов К.П.* Геофизические методы разведки. Л.: Недра, 1968. – 464 с
5. *Чечкин С.А.* Основы геофизики. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 288 с.

б) Дополнительная литература:

1. Геофизические методы исследования /Под ред. В.К. Хмелевского. – М.: Недра, 1984. – 450 с.
2. *Жарков В.Н.* Внутреннее строение Земли и планет. – М.: Наука, 1983. – 415 с.

### 6.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

Плакаты по основным разделам дисциплины.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	<p>В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на формулировки физических законов, процессов, явлений. Подробно записывать математические выводы формул. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.</p>
Практические занятия	<p>Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач, решить задачи заданные на дом (не менее пяти типовых задач). Главным содержанием практических занятий является активная работа каждого студента по применению физических понятий, законов и моделей к конкретным задачам, в том числе прикладного характера. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. Для закрепления навыков дома решаются задачи, заданные преподавателем по пройденной теме. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь. Для закрепления полученных практических навыков после изучения темы проводится тестирование. Тестовые задания выполняются в виде решения индивидуальных задач во внеаудиторное время и сдаются преподавателю на проверку. Проверенные тесты хранятся у преподавателя до завершения изучения дисциплины.</p> <p>Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.</p>
Внеаудиторная работа	<p>представляет собой вид занятий, которые каждый студент организует и планирует самостоятельно. Самостоятельная работа студентов включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–самостоятельное изучение разделов дисциплины;</li> <li>–подготовку к практическим занятиям, решение индивидуальных задач;</li> <li>–выполнение дополнительных индивидуальных творческих заданий.</li> </ul>
Подготовка к зачету	<p>Зачет имеет целью проверить и оценить уровень теоретических знаний, умение применять их к решению практических задач, а также степень овладения практическими умениями и навыками в объеме требований учебных программ.</p> <p>Подготовка к зачету предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. К зачету допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.</p>

## 8. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ



## ТЕХНОЛОГИЯМ И ОЦЕНОЧНЫМ СРЕДСТВАМ

Таблица 4

№ п/п	Раздел дисциплины	Образовательные технологии	Оценочные средства	Время на изучение темы в часах	Время, затрачиваемое на формирование компетенции в часах	Формируемая компетенция
1	Введение	Лекция и тестовый контроль	Вопросы и ответы в баллах	2	2	ОПК-1
2	Строение, физические свойства и модели Земли	Лекция, практическое занятие	Контрольная работа и опрос	10	55	ОПК-1 ОПК-3
3	Природные и техногенные физические поля Земли	Лекции, практическое занятие	Контрольная работа и опрос с оценкой	36	1818	ОПК-1 ОПК-3
4	Геофизические методы в геологии	Лекции, практическое занятие	Опрос и оценка знаний темы	48	48	ОПК-1
5	Геофизика ландшафтов	Лекция, тестовый контроль	Вопросы и ответы в баллах	12	12	ОПК-1
<b>ИТОГО</b>					<b>108</b>	

### 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Мультимедийный класс