

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**  
**филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения**  
**высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»**  
**в г. Апатиты**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.ОД.6 Геофизика**

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы**  
**по направлению подготовки**

**05.03.01 Геология**  
**направленность (профиль) «Геофизика»**

(код и наименование направления подготовки  
с указанием направленности (профиля) (наименования магистерской программы))

**высшее образование – бакалавриат**

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –  
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

**бакалавр**

квалификация

**очная**

форма обучения

**2018**

год набора

**Составитель:**

Бекетова Е.Б., канд.техн.наук,  
доцент кафедры горного дела, наук о  
Земле и природообустройства

Утверждено на заседании кафедры горного  
дела, наук о Земле и природообустройства  
(протокол № 9 от «30» мая 2018 г.)

Зав. кафедрой



Терещенко С.В.

## **1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Целью изучения дисциплины «Геофизика» является получение фундаментальных знаний об естественных и техногенных геофизических полях, определяющих характер взаимодействия оболочек Земли; о методах геофизических исследований.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **Знать:**

– происхождение и строение различных физических полей Земли и протекающих в ней и ближнем космосе физических процессов.

### **Уметь:**

– применять полученные знания при геофизических исследованиях геологических объектов.

### **Владеть:**

– навыками решения прямой и обратной типовых задач геофизики.

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

— способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии, владением высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОПК-1);

— способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук (ОПК-3);

— готовностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата) (ПК-4);

— готовностью к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата) (ПК-5).

## **3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Данная дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части образовательной программы по направлению подготовки 05.03.01 Геология, профиль «Геофизика».

Дисциплина «Геофизика» представляет собой методологическую базу для усвоения обучающимися содержания дисциплин: «Методы инженерной геофизики», «Гравиразведка», «Магниторазведка», «Сейсморазведка», «Электроразведка», «Геофизический мониторинг», «Ядерная геофизика» и др.

## **4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы или 144 часа. (из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЭТ	Общая трудоемкость (час)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивных формах	Кол-во часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ						
1	2	4	144	30	30	-	60	10	48	-	36	экзамен
<b>Итого:</b>		<b>4</b>	<b>144</b>	<b>30</b>	<b>30</b>		<b>60</b>	<b>10</b>	<b>48</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>экзамен</b>

В интерактивной форме часы используются в виде заслушивания и обсуждения, подготовленных студентами практических работ и рефератов по тематике дисциплины.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1	Введение	2			2		2	
2	Гравиразведка	4	6		10	1	3	
3	Магниторазведка	4	6		10	2	4	
4.	Электроразведка	4	6		10	2	5	
5	Сейсморазведка.	4	6		10	2	2	
6.	Терморазведка	2			2		3	
7.	Ядерная геофизика	2	6		8	1	7	
8	Геофизические исследования скважин	4			4	1	6	
9	Комплексирование геофизических методов.	2			2		6	
10	Научно-практическое применение геофизики	2			2	1	10	
	<b>Всего:</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>10</b>	<b>48</b>	
	<b>Экзамен</b>							<b>36</b>
	<b>Итого:</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>10</b>	<b>48</b>	<b>36</b>

### Содержание разделов дисциплины:

**Раздел 1. Введение.** Из истории развития геофизики. Методы фундаментальной и прикладной геофизики. Характеристика физических полей Земли и физических свойств горных пород. Параметры физических полей. Особенности технологии геофизических работ. Система исследования земной коры Классификации геофизических методов. Комплексирование геофизических методов.

**Раздел 2. Гравиразведка.** Основы теории гравиразведки. Нормальное гравитационное поле Земли. Аномалии и редукции силы тяжести. Плотность горных пород. Аппаратура для гравиразведки. Принципы измерения силы тяжести. Маятниковые приборы. Гравиметры. Методика гравиразведки. Интерпретация гравитационных аномалий. Прямые и обратные задачи гравиразведки. Геологическая интерпретация данных гравиразведки. Области применения гравиразведки.

**Раздел 3. Магниторазведка.** Магнитное поле Земли и его элементы. Магнитные свойства горных пород. Нормальное (главное) и аномальное магнитное поле. Основы интерпретации данных магниторазведки. Прямая и обратная задачи для намагниченного вертикального бесконечно длинного стержня и шара. Задачи, решаемые магнитометрическим методом.

Вариации магнитного поля. Аппаратура для магниторазведки. Методика магниторазведки. Интерпретация данных магниторазведки. Геологическое истолкование результатов магниторазведки. Области применения магниторазведки

**Раздел 4. Электроразведка.** Основные понятия электроразведки. Электрические свойства среды. Геоэлектрический разрез. Прямая и обратная задача электроразведки. Классификация методов электроразведки. Физические основы методов сопротивлений (питающая линия АВ, провода, заземления, приемная линия MN). Установки методов сопротивления. Применение переменного тока в методе сопротивлений. Утечки тока из питающей линии и борьба с ними. Электромагнитные поля, изучаемые в электроразведке: естественные переменные электромагнитные поля; искусственные постоянные электрические поля, радиоволновые поля, пьезоэлектрические поля. Аппаратура и оборудование для электроразведки. Метод заряженного тела (МЗТ) или заряда (МЗ). Качественная интерпретация электромагнитных зондирований. Количественная интерпретация графоаналитическими способами. Результаты геолого-геофизического истолкования данных ЭМЗ. Интерпретация данных электромагнитного профилирования (качественная и количественная).

**Раздел 5. Сейсморазведка.** Основные понятия сейсморазведки. Продольные, поперечные волны и их источники. Поверхностные волны. Упругие свойства изотропной среды. Основные принципы геометрической сейсмологии. Отражение и преломление волн. Закон Снеллиуса. Линейные, встречные, нагоняющие и поверхностные годографы. Взаимные волны, взаимные точки, взаимные времена и принцип взаимности. Основные модели сейсмических сред. Методы и модификации сейсморазведки. Годограф прямой волны. Образование преломленной волны. Годограф преломленной волны в двухслойной среде. Годограф отраженной волны от плоской границы. Сейсморазведочная аппаратура. Применение сейсморазведки для решения различных геологических задач.

**Раздел 6. Терморазведка.** Тепловое поле Земли и его параметры. Региональный и локальный тепловые потоки в земной коре. Характеристика тепловых свойств горных пород. Принципы решения прямых и обратных задач терморазведки. Аппаратура для геотермических исследований. Современные технологии терморазведки. Поисково-разведочные геотермические работы. Области применения терморазведки.

**Раздел 7. Ядерная геофизика.** Физико-химические и геологические основы ядерной геофизики: общие сведения о радиоактивности; взаимодействие радиоактивных излучений с окружающей средой. Радиоактивность горных пород и руд: методы определения и содержание радиоактивных элементов в земной коре; радиоактивность минералов; радиоактивность горных пород, руд, вод и газов. Аппаратура и методы, применяемые в ядерной геофизике: аппаратура для ядерно-геофизических исследований. Радиометрические методы разведки: основные понятия радиометрии; аэрогамма-съемка; автогамма-съемка; пешеходная гамма-съемка; глубинная гамма-съемка. Определение абсолютного возраста пород.

**Раздел 8. Геофизические исследования скважин.** Сведения из истории ГИС. Керна и ГИС. Характеристика скважины как объекта исследования. Классификация методов, решаемые задачи и схема установки ГИС.

**Раздел 9. Комплексирование геофизических методов.** Понятие о геофизическом комплексе. Физико-геологическая модель. Определение физико-геологической модели. Формирование и типы ФГМ. Условия эффективного применения геофизических методов.

**Раздел 10. Научно-практическое применение геофизики.** Методы глубинной геофизики. Нефтегазовая геофизика. Рудная геофизика. Нерудная и угольная геофизика.

Инженерная геофизика. Гидрогеологическая и почвенно-мелиоративная геофизика. Инженерно-геологическая и горная геофизика. Мерзлотно-гляциологическая геофизика. Техническая и археологическая геофизика. Экологическая и медицинская геофизика. Эколого-геофизические исследования и мониторинг геодинамических природных и техногенных процессов.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **Основная литература:**

1. Геофизика. Учебник / Под ред. В.К.Хмелевского. 3-е изд. - М.: КДУ, 2012. - 320 с.
2. Хмелевской, В.К. Геофизические методы исследования земной коры. Кн. 1. Методы прикладной и скважинной геофизики. - Дубна: Межд. унив. природы, общества и человека "Дубна", 1997. - 276 с.
3. Хмелевской, В.К. Геофизические методы исследования земной коры. Кн. 1. Региональная, разведочная, инженерная и экологическая геофизика. - Дубна: Межд. унив. природы, общества и человека "Дубна", 1999. - 184 с.

### **Дополнительная литература:**

4. Трухин, В.И. Общая и экологическая геофизика. Учебник / В.И. Трухин, К.В. Показеев, В.Е. Куницын. - М.: Физматлит, 2005. - 576 с.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, экран, переносной ноутбук для демонстрации презентаций; учебно-наглядные пособия; обеспечивающие тематические иллюстрации);
- помещения для самостоятельной работы (оснащены компьютерными столами, стульями, доской аудиторной, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (оснащены наборами инструментов, оборудованием, расходными материалами для монтажа, ремонта и обслуживания информационно-телекоммуникационной сети филиала и вычислительной техники);
- лаборатория физики горных пород и процессов горного производства (доска; полирограф универсальный-1 шт.; оверхед-1 шт.; осциллограф-1 шт.; монитор-1 шт.; амперметр-1 шт.; вольтметр-1 шт.; двухфазный источник питания-1 шт.).

### **7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:**

1. Microsoft Windows.
2. Microsoft Office / LibreOffice.

### **7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:**

1. ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;
2. ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;

3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

### **7.3 СОВРЕМЕННЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ:**

1. Электронная база данных Scopus;
2. «Университетская библиотека online» – электронная библиотечная система – <http://biblioclub.ru/>
3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" – <http://window.edu.ru/>;
4. Информационный портал "Студенту вуза" – <http://studentu-vuza.ru/>.

### **7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>.

## **8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ**

Не предусмотрено.

## **9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.