

**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.ДВ.5.1 Методы инженерной геофизики**

(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**

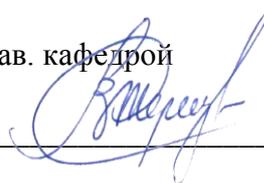
год набора

**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 «Методы инженерной геофизики» является получение фундаментальных знаний по физико-геологическим основам инженерной геофизики и формирование у студентов представлений о способах решения инженерно-геологических, гидрогеологических и геокриологических задач с использованием геофизических методов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **Знать:**

- физико-геологические основы инженерных задач;
- методические особенности решения инженерных задач с помощью дистанционных, наземных, аквальных и скважинных методов геофизики.
- физико-геологические основы инженерной геофизики;
- способы решения задач инженерной геофизики при исследовании строения массивов горных пород, зон выветривания, тектонических нарушений, карста, оползней;
- определение глубин залегания грунтовых вод и зоны вечной мерзлоты.

### **Уметь:**

- определять цели исследований, ставить задачи и проводить научные эксперименты в исследуемой области;
- обрабатывать данные полевых геофизических работ, проводить их интерпретацию с учетом связей между геофизическими и инженерно-геологическими свойствами горных пород, обобщать полученные результаты после интерпретации материалов, формулировать выводы и практические рекомендации по совершенствованию проводимых исследований;
- прогнозировать геолого-геофизические, инженерно-геологические и гидрогеологические условия, и параметры исследуемых территорий;
- оценивать точность и достоверность прогноза, осуществлять геолого-геофизический мониторинг природно-технических объектов и геологической среды при разработке полезных ископаемых.

### **Владеть:**

- понятийным аппаратом современной инженерной геофизики;
- методикой сбора и оценки параметров, необходимых для составления физической модели объекта, выбора рационального комплекса геофизических исследований, обработки и интерпретации полученных данных, обоснования результатов наблюдений и формулировки выводов.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук (ОПК-3);
- готовность в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам (ПК-6).

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

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части образовательной программы по направлению подготовки 05.03.01 Геология, профиль «Геофизика».

Для освоения данной дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, которые они получили в процессе изучения дисциплин: «Физика», «Химия», «Высшая математика», «Общая геология», «Геофизика», «Экология».

В свою очередь, дисциплина «Методы инженерной геофизики» представляет собой методологическую базу для дисциплин, таких как: «Гавиразведка», «Магниторазведка», «Сейморазведка», «Электроразведка», «Гидрогеология, инженерная геология и геокриология», «Экологическая геология», «Литология», «Петрография», «Геохимия», «Структурная геология и геокартирование».

#### 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 5 зачетных единиц или 180 часов.  
(из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕТ	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						
4	7	5	180	16	16	-	32	-	112	-	36	экзамен
<b>Итого:</b>		<b>5</b>	<b>180</b>	16	16		<b>32</b>	-	<b>112</b>	-	<b>36</b>	экзамен

#### 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		5	
2	Физические основы инженерной геофизики	2	2		4		6	
3	Методы инженерной геофизики	4	4		8		25	
4.	Основы комплексирования инженерно-геофизических исследований	4	4		8		20	
5	Методика геофизических исследований при решении инженерно-геофизических задач	4	6		12		20	
	<b>Всего:</b>	16	16	-	32	-	112	
	<b>Экзамен</b>							36
	<b>Итого:</b>	16	16	-	<b>32</b>	-	<b>112</b>	<b>36</b>

#### Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1. Введение.** История возникновения и современное состояние инженерной геофизики. Ее место в ряду наук о Земле.

**Раздел 2. Физические основы инженерной геофизики.** *Петрофизические основы инженерной геофизики.* Электромагнитные свойства горных пород и их связи с физико-механическими свойствами и водоносностью горных пород. Упругие свойства горных пород. Плотностные свойства горных пород. Радиоактивные свойства горных пород. Другие свойства горных пород используемые в инженерной геофизике.

*Массивы горных пород как объект геофизических исследований.*

**Раздел 3. Методы инженерной геофизики.** Электромагнитные методы. Электромагнитные свойства горных пород. Отражение, преломление, дифракция и затухание электромагнитных волн в реальных средах. Современная георадиолокация. Аппаратура и методика георадиолокационных исследований. Примеры применения результатов георадиолокационных исследований при решении задач инженерной геологии, гидрогеологии и геоэкологии. Сейсмоакустические методы при наземных и морских изысканиях. Физические основы, аппаратура и методика сейсмоакустических исследований. Примеры применения сейсмоакустических исследований при решении задач инженерной геологии, гидрогеологии и геоэкологии.

Межскважинное просвечивание (скважинная сейсмическая томография). Режимные геофизические наблюдения. Измерение естественного шумового поля в скважинах.

Технологический комплекс геофизических методов при инженерно-геологических изысканиях на акваториях. Аппаратура, методика, интерпретация полученных материалов. Магнитометрические, гравиметрические, ядерные и термометрические методы. Сейсмические методы (МПВ). Методы ГИС.

**Раздел 4. Основы комплексирования инженерно-геофизических исследований.** Принцип комплексирования геофизических методов при инженерно-геофизических изысканиях. Постановка задачи. Априорная физико-геологическая модель (ФГМ). Комплекс методов для инженерно-геофизических изысканий на акваториях.

**Раздел 5. Методика геофизических исследований при решении инженерно-геофизических задач.** Изучение строения массивов скальных и рыхлых горных пород. Поиск и изучение подземных вод в массивах горных пород. Изучение оползневых процессов. Изучение карстовых процессов и образований. Изучение мерзлотных процессов и образований. Изучение техногенного загрязнения геологической среды.

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

### **Основная литература:**

1. 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.

2. Хмелевской, В.К. Геофизические методы исследования земной коры. Кн. 2. Региональная, разведочная, инженерная и экологическая геофизика. - Дубна: Межд.унив. природы, общества и человека "Дубна", 1999. - 184 с.

### **Дополнительная литература:**

3. Геофизика. Учебник / Под ред. В.К.Хмелевского. 3-е изд. - М.: КДУ, 2012. - 320 с.

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.