

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.06 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

2021

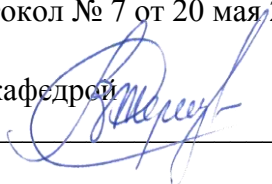
год набора

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 № 7 от 20 мая 2021 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.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. УК-1.5. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.	Знать: – методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; – методы системного анализа; – актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности. Уметь: – применять методики поиска, сбора и обработки информации; – осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; – применять системный подход для решения поставленных задач. Владеть: – методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; – методикой системного подхода для решения поставленных задач.
ПК-4. Способен применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач.	ПК-4.1. Выбирает методы, оборудование и установки геофизических исследований. ПК-4.2. Регулирует и настраивает геофизическую аппаратуру и контрольно-измерительные приборы. ПК-4.3. Осуществляет монтаж (и демонтаж) установок для геофизических исследований.	Знать: – геофизические методы для изучения строения Земли и ее оболочек, геологического картирования, поисков и разведки месторождений полезных ископаемых; – физико-геологические предпосылки применения геофизических методов. Уметь: – выбирать оборудование и технологии геофизических работ при решении геологических задач; – анализировать возможности применения

		различных методов геологической разведки для решения конкретных геологических задач; – представлять результаты геологических исследований в виде разрезов, карт и др. изображений. Владеть: – методами графического изображения горно-геологической информации; – способностью анализировать и обобщать фондовые геологические и геофизические данные; – методами постановки производственных геологических задач перед методами геофизических исследований.
--	--	---

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

Дисциплина (модуль) «Геофизика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

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 ЗЕТ	Общая трудоемкость (час)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивных формах	Кол-во часов на СРС		Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ			Общее количество	из них – на курсовую работу		
1	2	4	144	30	30	-	60	10	48	-	36	экзамен
Итого:		4	144	30	30		60	10	48	-	36	экзамен

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	
	Всего:	30	30	–	60	10	48	
	Экзамен							36
	Итого:	30	30	–	60	10	48	36

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 сейсмики. 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. Керн 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 учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебная мебель, ПК, оборудование для демонстрации презентаций, наглядные пособия;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МАГУ;
- лаборатория физики горных пород и процессов горного производства.

7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:

7.1.1. Лицензионное программное обеспечение отечественного производства:

1. Microsoft Windows.

7.1.2. Лицензионное программное обеспечение зарубежного производства:

Не предусмотрено.

7.1.3. Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства:

Не предусмотрено.

7.1.4. Свободно распространяемое программное обеспечение зарубежного производства:

Не предусмотрено.

7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:

1. "Образовательная платформа ЮРАЙТ" (ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"); режим доступа: www.urait.ru

2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" (ООО "НексМедиа"); режим доступа: www.biblioclub.ru

3. Коллекция "Информатика - Издательство Лань" ЭБС ЛАНЬ (ООО "Издательство ЛАНЬ"); режим доступа: www.lanbook.com

7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

1. Информационно-аналитическая система SCIENCEINDEX.
2. Электронная база данных Scopus.
3. Базы данных компании CLARIVATEANALYTICS.

7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

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

2. ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре».
<http://www.informio.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.