

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.11 Гравиразведка

(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:

Раевский А.Б., канд. геол.-минерал.
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 «Гравиразведка» является ознакомление студентов с теоретическими и методическими основами гравиметрического метода поиска и разведки полезных ископаемых.

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
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.

<p>ПК-5. Способен к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании</p>	<p>ПК-5.1. Осуществляет обработку результатов полевых и лабораторных геофизических исследований при решении опытных и производственных задач.</p> <p>ПК-5.2. Применяет различные виды аппаратуры для проведения полевых исследований.</p> <p>ПК-5.3. Выполняет наладку настройку и подготовку к измерениям современных геофизических приборов и информационных систем по эксплуатации в соответствии с инструкциями.</p> <p>ПК-5.4. Выполняет калибровку, поверку, градуировку геофизических средств измерения в различных условиях эксплуатации.</p> <p>ПК-5.5. Проектирует геофизические работы с учетом возможностей современной геофизической аппаратуры.</p> <p>ПК-5.6. Сопоставляет, оценивает и анализирует факторы, влияющие на результат проведения геофизических исследований.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы полевых наблюдений по магниторазведке, гравиразведке, электроразведке, сейсморазведке и геофизическим исследованиям в скважинах; – обоснования и применения методики проведения геофизических наблюдений и аппаратуры для их проведения; – формулировки результатов измерений, отраженных в каротажных диаграммах, временных разрезах и цифровых матрицах геофизических параметров. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – интерпретировать графики и карты наблюденных значений регистрируемого геофизического поля; – использовать современные инструментальные средства для обработки и геологического истолкования геофизических данных; – документировать полевые наблюдения. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками наблюдения за результатами геолого-геофизических процессов, в разнообразных геологоразведочных задачах в полевых условиях; – навыками первичной обработки геофизических данных; – навыками формирования итогов интерпретационной части геолого-геофизических работ.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

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

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках таких дисциплин, как «Физика», «Химия», «Высшая математика», «Общая геология», «Петрография», «Геология месторождений полезных ископаемых», «Геофизика», «Методы инженерной геофизики» и др.

Дисциплина «Гравиразведка» представляет собой методологическую базу для усвоения обучающимися содержания дисциплин: «Теория обработки геофизической информации», «Физика Земли», «Геофизический мониторинг», «Комплексирование геофизических методов» 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 5 зачетных единиц или 180 часов

(из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоёмкость в ЗЕТ	Общая трудоёмкость (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 часов на СРС	из них – на курсовую работу		
3	5	2	72	16	16		32	6	40	-		Зачет
3	6	3	108	16		32	48	12	24	-	36	экзамен
Итого:		5	180	32	16	32	80	18	64	-	36	Зачет, экзамен

В интерактивной форме часы используются в виде заслушивания и обсуждения, подготовленных студентами практических и лабораторных работ 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	Тема 1. Закон притяжения Ньютона для точечной массы	4	4	-	8	2	12	
2	Тема 2. Уравнения поля притяжения для произвольных масс	4	6	-	10	2	12	
3	Тема 3. Нормальное поле Земли и аномалии гравитационного поля	6	6	-	12	2	12	
4	Тема 4. Измерение значений ускорения силы тяжести	6		12	24	4	10	
5	Тема 5. Гравиметрическая съёмка	4		10	20	2	10	
6	Тема 6. Интерпретация аномалий гравитационного поля	6		8	22	2	10	
7	Тема 7. Применение гравитационных методов при разведке полезных аномалий и изучении массивов	2		2	8	4	10	
	Всего:	32	16	32	80	18	64	
	Зачет							
	Экзамен							36
	Итого:	32	16	32	80	18	64	36

Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Закон притяжения Ньютона для точечной массы.

Компоненты притяжения точечной массы; элементы массы в разных системах координат; элементы массы в двухмерном и плоском случае; потенциал точечной массы; притяжение как градиент потенциала; вторые производные потенциала; размерность используемых в гравirazведке величин.

Тема 2. Уравнения поля притяжения для произвольных масс.

Компоненты притяжения объёмных, плоских и линейных масс; теорема Гаусса; уравнения Лапласа и Пуассона; поля горизонтального слоя и ступени; шара, диска, горизонтального цилиндра, горизонтальной и вертикальной полосы.

Тема 3. Нормальное поле Земли и аномалии гравитационного поля.

Нормальная и аномальная плотность; модель нормальной Земли; потенциал ускорения силы тяжести для нормальной Земли; нормальный сфероид и аномалии геоида; модели нормального поля Земли; аномалии Фая и Буге; вычисление поправки за влияние рельефа; приливные вариации гравитационного поля; изостазия и аномальное поле литосферы Земли.

Тема 4. Измерение значений ускорения силы тяжести.

Баллистический способ измерения абсолютных значений; маятниковый и струнный способы относительных измерений; принцип действия и методика измерения пружинным гравиметром; измерения ускорения силы тяжести на подвижных платформах; поправки Этвёша и Брауна, эффект кросс-каплинга.

Тема 5. Гравиметрическая съёмка.

Задачи и параметры съёмки; первичная обработка наблюдений и отчётная документация.

Тема 6. Интерпретация аномалий гравитационного поля.

Использование аномального поля для задач картирования; оценка параметров аномальных объектов; постановка и способы решения обратной задачи для разных модельных ситуаций.

Тема 7. Применение гравитационных методов при разведке полезных аномалий и изучении массивов.

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

Основная литература:

1. Суворов В.В. Гравиразведка: курс лекций. В 2-х частях. Ч.1. Сила тяжести и методы ее измерения — Екатеринбург: УГГА, 1995. - 124 с.
2. Суворов В.В. Гравиразведка: курс лекций. В 2-х частях. Ч.2. Интерпретация гравитационных аномалий. – Екатеринбург: УГГА, 1996. - 180 с.

Дополнительная 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. Региональная, разведочная, инженерная и экологическая геофизика. - Дубна: Межд.унив. природы, общества и человека "Дубна", 1999. - 184 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:

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 геологии.

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.