

**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.ОД.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

**2019**

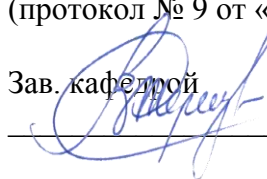
год набора

**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 № 9 от «30» мая 2019 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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **Знать:**

- закон тяготения для точечных масс;
- баллистический способ измерения ускорения силы тяжести;
- измерения в движении, поправки Этвёша и Броуна;
- принцип работы, схема устройства и определение цены деления астазированного пружинного гравиметра.

### **Уметь:**

- оценивать эффективность применения методов гравиразведки;
- применять различные технические средства гравиразведки при проведении натурных и лабораторных работ;
- давать рекомендации по организации работ.

### **Владеть:**

- современными методами регистрации гравитационного поля при проведении натурных и лабораторных работ;
- навыками сбора, анализа и использования информации, необходимой для принятия различных управленческих решений.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- 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).

## **3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.**

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

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	Трудоемкость в ЗЕТ	Общая трудоемкость	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						
3	5	2	72	16	16		32	6	40	-		Зачет
3	6	3	108	16		32	48	12	24	-	36	экзамен
<b>Итого:</b>		<b>5</b>	<b>180</b>	32	16	32	<b>80</b>	18	<b>64</b>	-	<b>36</b>	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	<b>Тема 1.</b> Закон притяжения Ньютона для точечной массы	4	4	-	8	2	12	
2	<b>Тема 2.</b> Уравнения поля притяжения для произвольных масс	4	6	-	10	2	12	
3	<b>Тема 3.</b> Нормальное поле Земли и аномалии гравитационного поля	6	6	-	12	2	12	
4	<b>Тема 4.</b> Измерение значений ускорения силы тяжести	6		12	24	4	10	
5	<b>Тема 5.</b> Гравиметрическая съёмка	4		10	20	2	10	
6	<b>Тема 6.</b> Интерпретация аномалий гравитационного поля	6		8	22	2	10	
7	<b>Тема 7.</b> Применение гравитационных методов при разведке полезных аномалий и изучении массивов	2		2	8	4	10	
	<b>Всего:</b>	32	16	32	80	18	64	
	<b>Зачет</b>							
	<b>Экзамен</b>							36
	<b>Итого:</b>	32	16	32	<b>80</b>	18	<b>64</b>	<b>36</b>

## 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. Гравirazведка: курс лекций. В 2-х частях. Ч.1. Сила тяжести и методы ее измерения — Екатеринбург: УГГА, 1995. - 124 с.
2. Суворов В.В. Гравirazведка: 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 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.

## **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](http://biblioclub.ru/) – 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.