

**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.Б.33 Маркшейдерия**

---

(шифр дисциплины и название в строгом соответствии  
с федеральным государственным образовательным стандартом и учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы**  
**по специальности**

**21.05.04 Горное дело**  
**специализация №3 «Открытые горные работы»**

---

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

---

**высшее образование – специалитет**

---

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

---

**горный инженер (специалист)**

---

квалификация

---

**очная**

---

форма обучения

---

**2014**

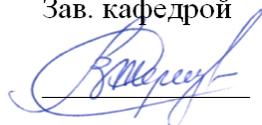
---

год набора

**Составитель:**  
Лыткин В.А. к.г.-м.н., доцент  
кафедры горного дела, наук о  
Земле и природообустройстве

Утверждено на заседании кафедры горного дела,  
наук о Земле и природообустройстве  
(протокол № 1 от «24» января 2017 г.)

Зав. кафедрой



С.В.Терещенко

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

Целью изучения дисциплины Б1.Б.33 «Маркшейдерия» является:

- изучение основных теоретических положений по маркшейдерии и способов выполнения маркшейдерских работ на поверхности и в горных выработках;
- изучение теории и практических методов отображения земной поверхности на топографических картах и планах;
- изучение правил построения планов по результатам съемок;
- изучение методики производства основных видов топографических и инженерно-геодезических работ;
- выполнение маркшейдерского контроля при проведении горных работ и при составлении горной графической документации.

*Основными задачами* дисциплины «Маркшейдерия» являются:

- Определение пространственно-геометрического положения объектов;
- выполнение необходимых измерений, обработка и интерпретация их результатов;
- рациональное использование богатств недр;
- уменьшение потерь полезных ископаемых;
- комплексное использование полезных ископаемых при добыче и переработке;
- последующее использование проведенных при разработке месторождений горных выработок.

В результате освоения дисциплины «Маркшейдерия» обучающийся должен:

### **Знать:**

- основы маркшейдерских работ на всех этапах освоения месторождений полезных ископаемых (разведка, проектирование и строительство горных предприятий, разработка месторождений, ликвидация (консервация) шахт);
- основные виды маркшейдерских работ при подземной разработке месторождений (виды маркшейдерских съемок, способы угловых и линейных измерений, ориентирование подземных горизонтов, производство вертикальной соединительной съемки и др.);
- условные обозначения горной графической документации.
- системы координат, используемые в геодезии;
- основные требования к составлению картографического материала,
- углы ориентирования, используемые в геодезии;
- способы инструментального измерения линий, горизонтальных и вертикальных углов, превышений;
- способы математической обработки результатов измерений;
- основные способы съемки объектов на местности;
- виды основных геодезических работ.

### **Уметь:**

- использовать горную графическую документацию;
- «читать» планы и геологические разрезы;
- решать простейшие горно-геометрические задачи по маркшейдерским чертежам;
- строить планы и графики, характеризующие форму, условия залегания полезного ископаемого и распределения его качественных свойств
- читать, понимать, создавать топографические планы, карты и извлекать из них всю необходимую информацию;
- правильно обращаться с геодезическими приборами и принадлежностями;
- измерять горизонтальные, вертикальные углы и дальномерные расстояния;
- производить вынос проекта в натуру.

### **Владеть:**

- навыками маркшейдерского и оперативного учета добычи полезного ископаемого;

- навыками маркшейдерских работ при проведении горных выработок;
- чтения и составления необходимых планов и карт различного масштаба;
- построения профилей местности;
- математической обработки результатов геодезических измерений;
- использования современных электронных геодезических приборов.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- владение методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений (ОПК-9);
- умение определять пространственно-геометрические положения объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты (ПК-7).

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

Данная дисциплина относится к базовой части блока Б1 учебного плана по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело, специализация №3 «Открытые горные работы». Для освоения данной дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, которые они получили в процессе изучения дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Химия», «Геология» и др.

Дисциплина «Маркшейдерия» представляет собой методологическую базу для усвоения студентами других последующих дисциплин, таких, «Планирование ОГР», «Проектирование карьеров», «Осушение карьерных полей» 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 2 ЗЕТ или 72 часов (из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕТ	Общая трудоемкость (час.)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интер-активной форме	Кол-во часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ						
4	7	2	72	30	14	-	44	-	28	-	-	Зачет
<b>Итого:</b>		<b>2</b>	<b>72</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>44</b>	<b>-</b>	<b>28</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>Зачет</b>

**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. Общие сведения о маркшейдерских работах при подземной разработке месторождений.	2	0,5	-	2,5	-	-	-
2	Тема 2. Общие сведения о подземных маркшейдерских съёмках и инструментах для проведения маркшейдерских работ.	2	0,5	-	2,5	-	2	-
3	Тема 3. Маркшейдерская документация.	2	1	-	3	-	2	-
4	Тема 4. Маркшейдерские плановые и высотные сети.	2	1	-	3	-	2	-
5	Тема 5. Горизонтальные и вертикальные соединительные съёмки.	2	1	-	3	-	2	-
6	Тема 6. Физические способы ориентирования горных выработок.	2	1	-	3	-	2	-
7	Тема 7. Геодезические и маркшейдерские работы при строительстве горных предприятий и проведении горных выработок.	2	1	-	3	-	2	-
8	Тема 8. Маркшейдерские работы при проходке, креплении и армировке вертикальных шахтных стволов.	2	1	-	3	-	2	-
9	Тема 9. Маркшейдерские работы при проведении горизонтальных и наклонных горных выработок.	2	1	-	3	-	2	-
10	Тема 10. Съёмка подземных горных выработок.	2	1	-	3	-	2	-
11	Тема 11. Маркшейдерские замеры.	2	1	-	3	-	2	-
12	Тема 12. Геометризация месторождений	2	1	-	3	-	2	-
13	Тема 13. Учёт, состояние и движение запасов, определение потерь и разубоживания полезного ископаемого.	2	1	-	3	-	2	-
14	Тема 14. Оконтуривание месторождений полезных ископаемых.	2	1	-	3	-	2	-
15	Тема 15. Классификация потерь и разубоживания.	2	1	-	3	-	2	-
<b>Всего:</b>		<b>30</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>44</b>	<b>-</b>	<b>28</b>	<b>-</b>
<b>Зачет</b>		<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Итого:</b>		<b>30</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>44</b>	<b>-</b>	<b>28</b>	<b>-</b>

## **Содержание (разделов, тем) дисциплины**

### **1. Общие сведения о маркшейдерских работах при подземной разработке месторождений.**

Содержание работ и задачи маркшейдерской службы и маркшейдерского дела, связь маркшейдерского дела с другими дисциплинами. Краткие сведения из истории возникновения и развития маркшейдерского дела.

### **2. Общие сведения о подземных маркшейдерских съёмках и инструментах для проведения маркшейдерских работ.**

Виды и принципы подземных маркшейдерских съёмок. Маркшейдерские приборы для измерения углов и расстояний. Технология маркшейдерской съёмки. Камеральная обработка маркшейдерской съёмки. Ориентирно-соединительные съёмки. Геометрические методы ориентирования. Гироскопическое ориентирование. Передача высотных отметок с поверхности в шахту. Нивелирование в горных выработках. Съёмочные работы. Задание места и направления подготовительным и нарезным выработкам.

### **3. Маркшейдерская документация.**

Общие сведения. Доминирующее положение маркшейдерской графической документации. Требования, предъявляемые к маркшейдерским чертежам. Система горной графической документации. Использование маркшейдерской графической документации для решения задач разведки, подсчета запасов полезного ископаемого, проектирования горных работ, рациональной эксплуатации месторождения, охраны недр и земной поверхности, охраны зданий и сооружений от вредного влияния горных работ, обеспечения безопасности ведения горных работ. Документацию классифицируют на исходную и производную. Производная документация – репродукция исходной документации, составленной непосредственно на основании результатов измерений. Комплект чертежей земной поверхности и комплект чертежей горных и разведочных выработок. Перечень обязательных чертежей земной поверхности. Перечень обязательных чертежей горных выработок. Виды маркшейдерских чертежей и их содержание. Планы, вертикальные проекции и проекции на наклонную плоскость, разрезы (вертикальные и горизонтальные) и профили.

### **4. Маркшейдерские плановые и высотные сети.**

Система координат для маркшейдерских съёмок и планов. Маркшейдерские опорные сети. Маркшейдерские опорные сети на земной поверхности. Подземные маркшейдерские опорные сети. Маркшейдерские съёмочные сети. Маркшейдерские съёмочные сети на земной поверхности. Подземные маркшейдерские съёмочные сети.

### **5. Горизонтальные и вертикальные соединительные съёмки.**

Общие сведения о соединительных съёмках горных выработок. Геометрические способы ориентирования горных выработок. Соединительная съёмка через наклонный шахтный ствол или штольню. Соединительная съёмка через один вертикальный ствол. Соединительная съёмка через две вертикальных выработки.

**6. Физические способы ориентирования горных выработок.** Магнитное ориентирование горных выработок. Гироскопическое ориентирование горных выработок. Передача высотной отметки с поверхности на ориентируемый горизонт. Передача высотной отметки длинной шахтной лентой. Передача высотной отметки длиномером ДА-2.

### **7. Геодезические и маркшейдерские работы при строительстве горных предприятий и проведении горных выработок.**

Общие сведения о геодезических и маркшейдерских работах при строительстве шахт. Разбивка и закрепление центра и осей вертикального шахтного ствола. Разбивочные работы и контрольные измерения при сооружении шахтного подъёма.

**8. Маркшейдерские работы при проходке, креплении и армировке вертикальных шахтных стволов.** Задачи маркшейдерского обеспечения горно-строительных работ. Маркшейдерские работы при строительстве технологического комплекса на промышленной площадке. Перенесение геометрических элементов проекта в натуру. Точность и способы разбивочных работ. Маркшейдерские работы при проходке, креплении и армировании стволов. Контрольные измерения при проходке ствола. Контрольные измерения при креплении ствола. Контрольные измерения при армировке ствола. Маркшейдерские работы при проходке околоствольных выработок. Маркшейдерские работы при проходке наклонных шахтных стволов. Учет объемов основных строительных работ.

**9. Маркшейдерские работы при проведении горизонтальных и наклонных горных выработок.** Типовые задачи и исходные формулы для задания направлений горным выработкам. Маркшейдерский контроль проходки, габаритов и крепи выработок. Маркшейдерские работы при проведении выработок встречными забоями. Классификация сбоек. Предрасчёт ошибки смыкания забоев.

**10. Съёмка подземных горных выработок.**

Назначение и основные правила выполнения маркшейдерских съёмок. Съёмка капитальных и подготовительных выработок. Съёмка глубоких скважин. Съёмка нарезных и очистных выработок

**11. Маркшейдерские замеры.**

Общие сведения. Маркшейдерские замеры в подготовительных выработках. Замеры в очистных выработках. Документация замеров. Подсчёт добычи по замеру выработок. Замеры остатков полезного ископаемого на складах.

**12. Геометризация месторождений.**

Общие сведения. Геометризация формы залегания месторождений. Геометризация свойств полезного ископаемого. Теоретические основы геометризации месторождений. Исходные данные для проведения геометризации недр. Геометризация свойств залежи и массива горных пород.

**13. Учёт, состояние и движение запасов, определение потерь и разубоживания полезного ископаемого.**

Общие сведения. Роль геолого-маркшейдерской службы в системе учета состояния и движения запасов. Учёт запасов. Определение термина движение запасов. Классификация запасов полезных ископаемых по степени их разведанности, изученности и подготовленности к выемке. Исходные, промышленные, вскрытые, подготовленные и готовые к выемке. *Готовые к выемке запасы* (вскрытые запасы минус временно неактивные запасы – целики и др.) – это запасы из числа подготовленных в контуре выемочных участков, где пройдены все подготовительные и нарезные выработки и проведены для добычи работы в соответствии с правилами технической эксплуатации. Категории запасов А, В, С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub>. Подсчёт запасов полезных ископаемых. Первичный и сводный учет запасов. Определение потерь и разубоживания. Инструкции по определению, учету и нормированию потерь и разубоживания руды.

**14. Оконтуривание месторождений полезных ископаемых.**

Оконтуривание рудных тел. Факторы, влияющие на точность оконтуривания рудных тел и на точность подсчета запасов. Основные параметры для подсчета запасов. Способы подсчёта объемов и запасов руд. Общие формулы для подсчета запасов. Вычисление среднего состава руд в отдельных блоках и залежах. Текущий учёт запасов на руднике.

**15. Классификация потерь и разубоживания.**

Определение понятий потерь и разубоживания. Единая классификация потерь твердых полезных ископаемых при разработке месторождений. Конструктивное и эксплуатационное разубоживание. Нормативные и плановые потери. Прямой, косвенный и комбинированный методы определения величин потерь и разубоживания. *Потери при*

*добыче* – это часть запасов полезного ископаемого, оставляемых при разработке месторождения в недрах (это фактические потери при добыче). *Проектные потери* – это часть запасов, которые предусматриваются проектом оставлять в недрах. На конец каждого года их пересчитывают для определения промышленных запасов. Проектные потери разделяют на *общешахтные* и *эксплуатационные*. Кроме проектных, различают *нормативные*, установленные для каждой системы разработок, а также *плановые*, устанавливаемые для каждого горного предприятия при составлении планов развития горных работ и *эксплуатационные потери*, зависящие от применяемой системы разработки и неправильного ведения горных работ.

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

### **Основная литература:**

1. Геодезия и маркшейдерия / под ред. В.Н. Попова. Учебник. - М.: Горная книга; МГГУ, 2004. - 453 с.
2. Маркшейдерия: учебник / М.Е. Певзнер, В.А. Букринский, В.Н. Попов и др.; под ред. В.Н. Попова, М.Е. Певзнер. - М.: Московский государственный горный университет, 2003. - 417 с. - [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=99342](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=99342)

### **Дополнительная литература:**

3. Евдокимов А.В. Сборник упражнений по маркшейдерскому делу. Учебное пособие. - М.: МГГУ, 2004. - 297 с.
4. Попов, В.Н. Геодезия и маркшейдерия: учебник для вузов / В.Н. Попов, В.А. Букринский, П.Н. Бруевич; под ред. В.А. Букринского, В.Н. Попова. - 3-е изд. - М.: Горная книга, 2010. - 452 с. - [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79284](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79284)
5. Лыткин, В.А. Задачник – практикум по дисциплине «Месторождения полезных ископаемых»: учеб.-метод. пособие для вузов / В.А. Лыткин. – Апатиты: Изд. КФ ПетрГУ, 2004. – 88 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 информационных технологий (оснащена компьютерными столами, стульями, мультимедийным проектором, экраном проекционным, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета).

- лаборатория геодезии и маркшейдерии (доска; мультимедийное оборудование (проектор, экран); образцы горных пород; коллекция минералов; геологические, минерагенические, геоморфологические, физиографические карты-11 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.

## **7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс – <http://www.consultant.ru/>
2. Электронный справочник "Информιο" для высших учебных заведений <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.