

**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.Б.32Геодезия**

---

(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 №6 «Обогащение полезных ископаемых»**

---

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

---

**заочная**

---

форма обучения

---

**2020**

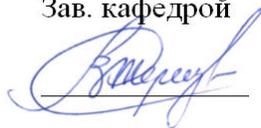
---

год набора

**Составитель:**  
Андреева Н.Н., старший  
преподаватель кафедры  
горного дела, наук о Земле и  
природообустройства

Утверждено на заседании кафедры горного дела,  
наук о Земле и природообустройства  
(протокол № 10 от 11 июня 2020 г.)

Зав. кафедрой



С.В.Терещенко

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью изучения дисциплины Б1.Б.32 «Геодезия» является ознакомление студентов с основными видами современного оборудования для геодезических работ; с используемыми в настоящее время системами координат, математическими моделями Земли, способами создания топографических карт; с методами получения и обработки количественной и качественной информации о местности с помощью топографических карт, аэрокосмических и наземных снимков.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### ***Знать:***

- 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:***

- самостоятельно измерять горизонтальные и вертикальные углы, магнитные азимуты, длины и превышения;
- определять местоположение пунктов с помощью спутниковых приемоиндикаторов;
- читать, понимать, создавать топографические планы, карты и извлекать из них всю необходимую информацию;
- правильно обращаться с геодезическими приборами и принадлежностями;
- измерять дальномерные расстояния; производить вынос проекта в натуру.

### ***Владеть:***

- способностью использовать отраслевые нормативные и правовые документы в своей профессиональной деятельности;
- способностью участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов по тематике научных исследований;
- необходимым минимумом экономических и правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности;
- навыками составления необходимых планов и карт различного масштаба;
- опытом построения профилей местности;
- приемами математической обработки результатов геодезических измерений;
- навыками использования современных электронных геодезических приборов;
- способностью работать на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- 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 специальности 21.05.04 Горное дело, специализация №6 «Обогащение полезных ископаемых».

Для освоения данной дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, которые они получили в процессе изучения дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Геология» и др.

Дисциплина «Геодезия» представляет собой методологическую базу для усвоения студентами других последующих дисциплин, таких как «Месторождения полезных ископаемых», «Геомеханика», «Геология России», «Проектирование обогатительных фабрик» 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 зачетные единицы или 72 часа (из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов)

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕТ	Общая трудоемкость (час)	Контактная работа			Всего контакт-ных часов	Из них в интерактивных формах	Количество часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ						
2	4	1	36	6	4	-	10	-	26	-	-	-
3	5	1	36	-	-	-	-	-	32	-	4	зачет
<b>Итого:</b>		<b>2</b>	<b>72</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>58</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	зачет

**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> Введение. Предмет, задачи и содержание курса. Место дисциплины среди других наук о Земле.	0,5	-	-	0,5	-	4	-
2	<b>Тема 2.</b> Понятие о форме и размерах Земли.	0,5	-	-	0,5	-	4	-
3	<b>Тема 3.</b> Системы координат и высот, используемые в геодезии.	0,5	-	-	0,5	-	4	-
4	<b>Тема 4.</b> План и карта. Масштабы карт и планов. Разграфка и номенклатура карт и планов.	0,5	-	-	0,5	-	6	-
5	<b>Тема 5.</b> Ориентирование линий на карте и на местности. Истинные, дирекционные углы, магнитные азимуты, румбы направлений. Их связь между собой.	0,5	1	-	1,5	-	6	-
6	<b>Тема 6.</b> Сведения из теории погрешностей применительно к геодезическим измерениям.	0,5	-	-	0,5	-	4	-
7	<b>Тема 7.</b> Планиметрическая основа съемочных работ.	0,5	1	-	1,5	-	6	-
8	<b>Тема 8.</b> Производство угловых и линейных измерений на местности.	0,5	1	-	1,5	-	6	-
9	<b>Тема 9.</b> Высотная геодезическая основа съемочных работ.	0,5	-	-	0,5	-	4	-
10	<b>Тема 10.</b> Топографическая съемка местности.	0,5	1	-	1,5	-	6	-
11	<b>Тема 11.</b> Аэро- и космические методы исследования природной среды.	0,5	-	-	0,5	-	4	-
12	<b>Тема 12.</b> GPS/ГЛОНАСС-технологии	0,5	-	-	0,5	-	4	-
<b>Зачет</b>		-	-	-	-	-	-	<b>4</b>
<b>Итого:</b>		<b>6</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>58</b>	<b>4</b>

## Содержание разделов дисциплины:

### **Тема 1. Введение.**

Определение геодезии как науки. Предмет, задачи и содержание курса. Исторические сведения о развитии геодезии. Картографо-геодезическое обеспечение геолого-геодезических исследований.

### **Тема 2. Понятие о форме и размерах Земли.**

Общая характеристика поверхности Земли. Изображение земной поверхности. Понятие о форме и размерах Земли. Современные воззрения на форму Земли. Фигура Земли. Геоид, эллипсоид, референц-эллипсоид. Математические модели Земли. Эллипсоид Красовского — Изотова. Степень сжатия эллипсоида Ф.Н. Красовского. Принцип изображения земной поверхности на плоскости. Влияние кривизны Земли на горизонтальные расстояния и высоты точек местности.

### **Тема 3. Системы координат и высот, используемые в геодезии.**

Понятие о системах координат, используемых в геодезии. Полярные координаты. Плоские прямоугольные геодезические координаты. Связь плоской прямоугольной и полярной систем координат. Прямая и обратная геодезические задачи на плоскости. Система геодезических и географических координат. Определение положения точки в географической, эллипсоидальной и пространственной системах координат. Связь астрономических долгот и широт с геодезическими. Системы измерения времени. Определение понятия абсолютной, условной (относительной) и нормальной высоты точки на земной поверхности. Уровенная поверхность, относительно которой определяются высоты. Различие между квазигеоидом и поверхностью эллипсоида.

### **Тема 4. План и карта. Масштабы карт и планов. Разграфка и номенклатура карт и планов.**

Классификация карт. Разновидности карт. Топографические карты и планы. Определение плана, основные отличия плана и карты. Общие понятия о картографических проекциях. Цилиндрическая равноугольная проекция карты мира, используемая для морских карт - проекция Меркатора (Universal Transverse Mercator – UTM). Поперечная цилиндрическая проекция Гаусса-Крюгера. Отличие этих проекций. Виды масштабов карт и планов. Разграфка, номенклатура и оформление топографических карт. Международная разграфка листа карты масштаба 1:1000000. Квадратная разграфка и номенклатура крупномасштабных карт.

### **Тема 5. Ориентирование линий на карте и на местности.**

Ориентирование линий и ориентирующие углы. Истинные (географические) и магнитные азимуты, дирекционные углы, румбы направлений. Их связь между собой. Приборы для ориентирования на местности. Магнитное склонение. Основные способы определения положения точек на местности: перпендикуляров, полярный, прямой угловой засечки, линейной засечки и боковой засечки.

### **Тема 6. Сведения из теории погрешностей применительно к геодезическим измерениям.**

Погрешности измерений, их виды и классификация. Свойства случайных погрешностей и критерии их оценки. Закон нормального распределения случайных погрешностей. Средняя квадратическая, предельная и относительная погрешности. Оценка точности результатов измерений. Равноточные и неравноточные измерения. Веса результатов измерений. Общее арифметическое среднее или весовое среднее.

### **Тема 7. Плановая геодезическая основа съемочных работ.**

Общие сведения о геодезических сетях. Подразделения геодезических сетей. Принципы организации, классификации и методы создания геодезических сетей. Государственная сеть России и ее характеристика. Плановые геодезические сети. Высотные геодезические сети. Типы центров геодезических знаков. Общие сведения о съемках местности.

### **Тема 8. Производство угловых и линейных измерений на местности.**

Принципы измерения углов. Теодолиты. Поверки и юстировки теодолитов. Измерения горизонтальных и вертикальных углов на местности. Теодолитные ходы и их назначение. Современные геодезические приборы. Лазерные геодезические приборы. Электронные теодолиты и тахеометры. Оптические дальномеры. Нитяной дальномер. Электромагнитные дальномеры.

#### **Тема 9. Высотная геодезическая основа съемочных работ.**

Способы нивелирования. Инструменты и методика геометрического нивелирования. Типы и устройство нивелиров и реек. Поверки нивелиров. Виды нивелирования. Нивелирование из середины и вперед. Тригонометрическое (геодезическое) нивелирование. Вычисление и уравнивание превышений при нивелировании. Составление продольного профиля трасы. Нивелирование площади. Физические методы нивелирования. Фотограмметрическое нивелирование.

#### **Тема 10. Топографические съемки местности.**

Виды топографических съемок. Глазомерная съемка. Сущность теодолитной съемки. Тахеометрическая, мензурная, и аэрофототопографическая съемки местности. Контурно-комбинированный и стереотопографический способы топографической съемки. Наземная стереофотограмметрическая съемка, понятие о сканерной съемке. Обновление топографических карт традиционными и спутниковыми методами. Камеральная обработка полевых измерений. Воздушная фототопографическая и спутниковая съемки.

#### **Тема 11. Аэро- и космические методы исследования природной среды.**

Технические средства аэрофотосъемки для целей картографирования. Аэрофотоснимок, геометрические свойства снимков. Виды искажений, анализ искажений и способы их устранения. Изобразительные свойства аэрофотоснимков. Особенности космофотоснимков, понятие о цифровых снимках. Использование материалов аэро- и космических съемок в практике геолого-геодезических исследований. Понятие о многозональной и нефотографических видах аэрокосмосъемок (радиолокационная, тепловая). Пути автоматизации обработки космо- и аэроснимков, цифровые изображения.

#### **Тема 12. GPS/ГЛОНАСС-технологии.**

Глобальные системы определения местоположения. ГЛОНАСС и NAVSTAR GPS. Системы отсчета времени и координат. Орбитальное движение спутников. Технология проведения полевых работ. Прогнозируемые координаты положения спутников на момент времени, интересующий пользователя (эфемериды спутников). Измерения, выполняемые спутниковыми приемниками. Обработка GPS/ГЛОНАСС измерений. Погрешности спутников наблюдений. Поправки, вводимые в результаты измерений. Режимы наблюдений. Преобразование координат.

## **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; МГТУ, 2004. - 453 с.
2. Попов, В.Н., Чекалин, С.И. Геодезия: учебник для вузов. - М.: Издательство «Горная книга», 2012. — 723 с. — [Электронный ресурс]: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=229002&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229002&sr=1)

### **Дополнительная литература:**

3. Михайлов, А. Ю. Инженерная геодезия в вопросах и ответах: учебное пособие — М.: Издательство «Инфра-инженерия», 2016. — 200 с. — [Электронный ресурс]: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=444168&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=444168&sr=1)
4. Кузнецов, О. Ф. Геодезия: учебное пособие/ О.Ф.Кузнецов; ФГБОУ ВПО «ОГУ». – Оренбург: Типография «Экспресс-печать», 2014 – 165 с. — [Электронный ресурс]:[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=259234&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=259234&sr=1)

## **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 геодезии и маркшейдерии (оснащена геодезическими приборами и оборудованием, столами, стульями, мультимедийным проектором, экраном проекционным, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, наглядными пособиями: плакатами, картами, коллекцией горных пород и минералов).

### **7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:**

1. MicrosoftWindows.
2. MicrosoftOffice / 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/>

## **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.