

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Мурманский арктический университет»  
в г. Кировске Мурманской области  
(филиал МАУ в г. Кировске)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
**ПМ.02 Маркшейдерское обеспечение ведения горных работ**

программы подготовки специалистов среднего звена  
базовой подготовки  
по специальности

**21.02.14 Маркшейдерское дело**

очной формы обучения

Составитель:  
Преподаватели Ширинская С.В.  
Сергеева Е.С.

Утверждено на заседании цикловой  
комиссии горных и  
общепрофессиональных дисциплин  
Протокол №9 от 24.04.2024  
Председатель цикловой комиссии  
Коста Л.А.

Кировск  
2024

## **НАИМЕНОВАНИЕ МОДУЛЯ. ПМ 02. Маркшейдерское обеспечение ведения горных работ**

### **1. АННОТАЦИЯ К ПРОГРАММЕ**

#### **1.1. Область применения рабочей программы**

Программа профессионального модуля является частью основной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 21.02.14 Маркшейдерское дело и разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного Минпросвещения России от 14 сентября 2023 года № 685 в части освоения основного вида профессиональной деятельности: **Маркшейдерское обеспечение ведения горных работ** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.5. Составлять топографические карты, планы и разрезы местности.

ПК 2.1. Создавать геодезические и маркшейдерские сети.

ПК 2.2. Выполнять горно-геометрические, съемочные и разбивочные работы, задания направления проходки горным выработкам, учет объемов горных и строительных работ.

ПК 2.3. Выносить границы горных отводов, опасных зон ведения горных работ, предохранительных целиков, мест расположения породных отвалов и хвостохранилищ.

ПК 2.4. Оформлять горную графическую документацию.

ПК 2.5. Выполнять расчет параметров сдвижения горных пород при подземном и открытом способах разработки.

ПК 2.6. Проводить учет полноты и качества извлечения полезного ископаемого, состояния и движения запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых.

#### **1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля**

С целью овладения указанным видом деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

##### **иметь практический опыт:**

- создания опорной и съемочной сети карьера, разреза;
- выполнения съемки горных выработок, отвалов и промышленной площадки организации;
- вычерчивания планов, разрезов месторождения;
- оформления результатов измерений и вычислений;
- работы с маркшейдерско-геодезическими приборами и инструментами;
- обработки результатов измерений с оценкой точности;
- вычерчивания планов горизонтов горных работ;
- выполнения ориентирно-соединительной съемки;
- передачи высотной отметки на горизонт;
- определения параметров элементов подъемного комплекса;
- выполнения маркшейдерских работ при обслуживании подъемного комплекса;
- определения ожидаемой ошибки относительно проектных данных;
- работы с маркшейдерско-геодезическим оборудованием; выполнения съемки реперов наблюдательных станций;

##### **уметь:**

- выполнять маркшейдерско-геодезические измерения;
- выносить проектные данные в натуру - ось траншеи, скважины;
- выполнять съемку горных выработок в плане и по высоте;
- задавать направление горным выработкам;
- выполнять камеральную обработку результатов измерений;
- вычерчивать планы, разрезы горных выработок;
- выполнять съемку геометрических элементов технологических объектов;
- переносить геометрические элементы проекта в натуру;
- вычислять точность разбивочных работ;

- осуществлять контроль соблюдения, установленного проектом соотношения элементов сооружения;
- определять методику выполнения и приборы для обеспечения требуемой точности;
- выполнять наблюдения за сдвижением горных пород;
- выполнять расчет параметров сдвижения горных пород при подземном и открытом способах разработки;

**знать:**

- задачи маркшейдерской службы;
- способы создания опорных и съемочных сетей карьера, угольного разреза;
- способы проведения маркшейдерских работ, дражной и гидравлической разработки месторождений;
- маркшейдерское обеспечение рекультивации земель на карьерах;
- виды и принципы маркшейдерских съемок в плане и по высоте;
- маркшейдерские приборы для измерения углов, расстояний;
- методику подземной маркшейдерской съемки;
- камеральную обработку маркшейдерской съемки;
- технологию ориентирно-соединительной съемки;
- гироскопическое ориентирование;
- задачи маркшейдерского обеспечения горностроительных работ;
- способы разбивочных работ; способы и методы наблюдения за деформациями сооружения;
- маркшейдерские работы при проходке, креплении и армировании стволов;
- маркшейдерские работы при монтаже подъемного комплекса;
- маркшейдерские работы при проведении околоствольных выработок;
- математические методы обработки результатов наблюдений;
- формы и схему движения горных пород при разработке месторождений;
- основные параметры, характеризующие процесс сдвижения;
- основные факторы, влияющие на характер сдвижения горных пород и земной поверхности;
- методы создания наблюдательных станций;
- меры охраны зданий, сооружений от влияния подземных геотехнологий;
- способы построения предохранительных целиков;
- факторы, влияющие на устойчивость уступов, бортов карьеров и отвалов;
- способы обеспечения устойчивости бортов карьеров.

**1.3. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:**

всего – **934** часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **646** часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **628** часа;

самостоятельной работы обучающегося – **18** часов;

учебной практики – **144** часа;

производственной практики (по профилю специальности) – **144** часов.

Период освоения программы: 3 и 4 курсы, 5-8 семестры.

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

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Маркшейдерское обеспечение ведения горных работ**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.5.	Составлять топографические карты, планы и разрезы местности.
ПК 2.1.	Создавать геодезические и маркшейдерские сети.
ПК 2.2.	Выполнять горно-геометрические, съемочные и разбивочные работы, задания направления проходки горным выработкам, учет объемов горных и строительных работ.
ПК 2.3.	Выносить границы горных отводов, опасных зон ведения горных работ, предохранительных целиков, мест расположения породных отвалов и хвостохранилищ.
ПК 2.4.	Оформлять горную графическую документацию.
ПК 2.5.	Выполнять расчет параметров сдвижения горных пород при подземном и открытом способах разработки.
ПК 2.6.	Проводить учет полноты и качества извлечения полезного ископаемого, состояния и движения запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых.
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности),	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК 2.6	Раздел 1 Маркшейдерское обеспечение ведения горных работ	540	388	148	20	8	20	144	144	
ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК 2.6	Раздел 2 Учет выемки полезного ископаемого из недр	170	162	72		8				
ПК 2.1 – ПК 2.6	Раздел 3 Системы автоматизированного проектирования	80	78	62		2				
ПК 2.1 – ПК 2.6		144								
	<b>Всего:</b>	<b>934</b>	<b>628</b>	<b>282</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);  
 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);  
 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
<b>Раздел 1 ПМ 02. Маркшейдерское обеспечение ведения горных работ</b>		<b>396</b>
<b>МДК 02.01 Маркшейдерское обеспечение ведения горных работ</b>		<b>220/148 /20 /8</b>
<b>Тема 1.1. Специальные маркшейдерские работы при подземных разработках</b>	<b>Содержание</b>	<b>24</b>
	1. <b>Задание направления горным выработкам.</b> Задание направления выработке в горизонтальной плоскости. Задание направления горной выработке в горизонтальной плоскости на криволинейном участке. Задание направления выработке в вертикальной плоскости.	
	2. <b>Съемка выработок.</b> Съемка подготовительных и нарезных выработок. Определение выполненных объемов работ.	
	3. <b>Маркшейдерские работы при проведении выработок встречными забоями.</b> Сбойка выработки, проводимая в пределах одной шахты. Сбойка выработок в условиях несообщающихся шахт. Сбойка вертикальных выработок. Предварительная оценка точности смыкания забоев.	
	<b>Практические занятия</b>	<b>14</b>
	1. Решение задач по расчету направления горизонтальным выработкам на прямолинейном участке.	
	2. Решение задач по расчету направления выработке на криволинейном участке по двум хордам.	
	3. Решение задач по расчету направления выработке на криволинейном участке по трем хордам.	
	4. Решение задач по расчету направления горизонтальной выработке по высоте.	
	5. Решение задач по расчету направления наклонной выработке по высоте.	
<b>Тема 1.2. Ориентирно-соединительные съемки.</b>	<b>Содержание</b>	<b>16</b>
	1. Назначение и виды соединительных съемок. Горизонтальная соединительная съемка через один вертикальный ствол. Порядок организации работ. Проектирование точек с поверхности на ориентируемый горизонт с помощью отвесов. Примыкание к отвесам при ориентировании через один вертикальный ствол. Горизонтальная соединительная съемка через два вертикальных ствола. Горизонтальная соединительная съемка с применением гирокомпаса.	
	<b>Практические занятия</b>	<b>20</b>
	1. Решение задач по вычислению горизонтальной соединительной съемки.	
<b>Тема 1.3. Теория погрешностей измерений.</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>
	1. Основные понятия теории погрешностей измерений. Погрешности измерений, их виды и классификация. Свойства случайных погрешностей и критерии их оценки. Арифметическая середина, средняя квадратическая погрешность измерения. Погрешности измерения углов, их виды и источники. Погрешности измерения длин, их виды и источники.	
	<b>Практические занятия</b>	<b>24</b>
	1. Вычисление погрешности измерений углов.	

	2.	Вычисление средней квадратической погрешности дирекционного угла стороны	
	3.	Выполнение анализа полученных погрешностей в результате измерения углов	
	4.	Вычисление погрешностей измерения длин. Анализ погрешностей, полученных при измерении длин	
	5.	Вычисление погрешностей координат конечного пункта полигонометрии на поверхности	
	6.	Вычисление погрешностей координат конечного пункта полигонометрии подземной сети	
<b>Тема 1.4. Опорные и съемочные сети на поверхности горного предприятия.</b>	<b>Содержание</b>		<b>10</b>
	1.	Общегосударственная система прямоугольных координат. Геодезические опорные сети на поверхности горного предприятия, постоянные пункты на поверхности. Съемочные работы на поверхности горного предприятия. Топографическая документация горного предприятия.	
<b>Тема 1.5. Подземная теодолитная съемка.</b>	<b>Содержание</b>		<b>20</b>
	1.	Общие сведения о подземных теодолитных съемках, формы ходов, разделение их по точности; виды работ при теодолитной съемке; схемы теодолитных ходов.	
	2.	Подземные опорные маркшейдерские сети планового обоснования. Постоянные и временные пункты в подземных горных выработках. Подземные маркшейдерские съемочные сети.	
	3.	Горные теодолиты, их виды в зависимости от точности измерений, их применение при подземной съемке.	
	<b>Практические занятия</b>		<b>10</b>
	1.	Камеральная обработка замкнутых и разомкнутых теодолитных ходов	
<b>Тема 1.6. Маркшейдерская документация.</b>	<b>Содержание</b>		<b>2</b>
	1.	Виды и содержание маркшейдерской документации, сроки хранения.	
<b>Тема 1.7. Маркшейдерские работы при открытом способе разработки месторождений полезных ископаемых</b>	<b>Содержание</b>		<b>16</b>
	1.	Опорные и съемочные сети на карьерах.	
	2.	Съемочные работы на карьерах.	
	3.	Маркшейдерские работы при строительстве и реконструкции карьеров. Маркшейдерское обеспечение буровзрывных работ. Маркшейдерские работы при экскавации горной массы. Маркшейдерский учет объемов вскрыши и добычи. Разбивка и съемка транспортных путей, трубопроводов и линий электропередач.	
<b>Тема 1.8. Съемочные работы в нарезных и очистных выработках</b>	<b>Содержание</b>		<b>10</b>
	1.	Полевые и камеральные работы при съемке горных выработок. Съемки подземных горных выработок, их виды и назначение. Маркшейдерская съемка подземных камер и пустот.	
	2.	Маркшейдерские работы при строительстве подземных камер большого сечения	
	<b>Практические занятия</b>		
	1.	Камеральная обработка съемки нарезных выработок	<b>12</b>
	2.	Расчет и нанесение проекта бурения веером скважин на план	
	3.	Камеральная обработка съемки камер большого сечения	
<b>Тема 1.9. Вертикальные съемки в подземных горных выработках</b>	<b>Содержание</b>		<b>12</b>
	1.	Геометрическое нивелирование в подземных горных выработках. Камеральная обработка геометрического нивелирования.	
	2.	Тригонометрическое нивелирование в подземных горных выработках. Тригонометрическое нивелирование, его сущность и область применения. Погрешности геометрического и тригонометрического нивелирования.	
	3.	Составление профиля откаточной подземной горной выработки	
	<b>Практические занятия</b>		
	1.	Вычисление высотных отметок замкнутого и разомкнутого подземного нивелирного хода	<b>16</b>
	2.	Камеральная обработка геометрического нивелирования откаточных путей	
	3.	Решение задач по тригонометрическому нивелированию	
	4.	Составление профиля откаточных путей подземной горной выработки	
<b>Тема 1.10.</b>	<b>Содержание</b>		<b>16</b>

<b>Маркшейдерские работы при строительстве горных предприятий.</b>	1.	Задача маркшейдерского обеспечения горно-строительных работ	
	2.	Проверка проектных чертежей и перенесение геометрических элементов в натуру	
	3.	Исполнительные съемки и учет объемов основных строительных работ	
	4.	Маркшейдерские работы при строительстве технологического комплекса на промышленной площадке	
	5.	Маркшейдерские работы при проходке, креплении и армировании стволов	
	6.	Маркшейдерские работы при монтаже подъемного комплекса	
	7.	Маркшейдерские работы при проведении околоствольных выработок	
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>
1.	Составление проектного полигона околоствольного двора и проектного профиля		
<b>Тема 1.11. Сдвигание горных пород и земной поверхности под влиянием горных разработок.</b>	<b>Содержание</b>		<b>20</b>
	1.	Общие сведения о процессе сдвигания горных пород и земной поверхности. Влияние горных разработок на подрабатываемые объекты. Способы изучения процесса сдвигания горных пород. Основные параметры, характеризующие процесс сдвигания горных пород. Факторы, влияющие на процесс сдвигания горных пород. Сдвигание горных пород и отвалов при открытой разработке.	
	<b>Практические занятия</b>		<b>10</b>
	1.	Расчет основных показателей процесса сдвигания	
	2.	Определение допустимых и предельных деформаций для подрабатываемых объектов	
3.	Составление проекта наблюдательной станции		
4.	Предрасчет предполагаемой границы развала горных пород в случае обрушения подрабатываемой поверхности		
<b>Тема 1.12. Охрана сооружений от вредного влияния горных разработок.</b>	<b>Содержание</b>		<b>42</b>
	1.	Общие сведения о способах охраны сооружений, категория охраны объектов. Безопасная глубина разработки. Охраняемый контур и берма. Построение предохранительных целиков способом вертикальных разрезов. Построение предохранительных целиков способом перпендикуляров. Дополнительные меры охраны существующих сооружений при их подработке. Построение предохранительных целиков при разработке рудных месторождений. Строительство новых зданий и сооружений в районе горных разработок. Охрана сооружений при разработке месторождений открытым способом. Утверждение мер охраны сооружений и ведение горных работ в предохранительных целиках.	
	<b>Практические занятия</b>		<b>16</b>
	1.	Определение категории охраны подрабатываемых объектов	
	2.	Расчет безопасной глубины разработки	
	3.	Построение охранного целика для подземной горной выработки способом вертикальных разрезов	
	4.	Построение охранного целика для сооружения на поверхности горного предприятия способом вертикальных разрезов	
	5.	Построение охранного целика для подземной горной выработки способом перпендикуляров	
	6.	Построение охранного целика для сооружения на поверхности горного предприятия способом перпендикуляров	
	7.	Разработка проекта проходки горных выработок в охранном целике	
8.	Подсчет запасов полезного ископаемого в охранном целике		
<b>Тема 1.13. Маркшейдерские замеры и учет добытого полезного ископаемого.</b>	<b>Содержание</b>		<b>26</b>
	1.	Общие сведения о маркшейдерских замерах. Замер подготовительных выработок. Замер очистных выработок. Замер мощности пласта. Определение объемного веса полезного ископаемого в массиве. Оперативный учет добычи полезного ископаемого. Определение объема полезного ископаемого на складах. Замер объемов полезного ископаемого, находящегося в бункерах. Определение объемного веса полезного ископаемого в штабелях.	
	<b>Практические занятия</b>		<b>22</b>
1.	Составление полевого журнала к замерам горных выработок		
2.	Составление акта маркшейдерских замеров		

	3.	Определение объема склада полезного ископаемого способом вертикальных разрезов	
	4.	Определение объема склада полезного ископаемого способом горизонтальных сечений	
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 1. ПМ 02.</b> Проработка конспектов занятий. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя.			<b>8</b>
<b>Тематика курсовых работ (проектов)</b> 1. Проект построения подземной маркшейдерской сети 2. Ориентирование рабочего горизонта через один вертикальный ствол 3. Ориентирование рабочего горизонта через два вертикальных ствола 4. Маркшейдерские работы при проведении выработок на сбойку 5. Построение предохранительного целика под объекты земной поверхности 6. Проект развития маркшейдерских работ на карьере			<b>20</b>
<b>Раздел 2 ПМ 02. Учет</b> выемки полезного ископаемого из недр			<b>170</b> <b>90/72/8</b>
<b>МДК 02.02</b> Учет выемки полезного ископаемого из недр			
<b>Тема 1.1. Начертательная геометрия</b>	<b>Содержание</b>		<b>6</b>
	1.	<b>Проекция с числовыми отметками.</b> Методы и свойства проецирования. Центральное проецирование. Параллельное проецирование. Ортогональные проекции. Проецирование точки в системе трех плоскостей. Проекция с числовыми отметками.	
	2.	Проекция прямой. Градуирование прямой (способ пропорционального деления, палеткой, с помощью графика заложения) Взаимное положение прямых: параллельные прямые, скрещивающиеся прямые, пересекающиеся прямые. Проекция плоскостей. Элементы залегания плоскости. Взаимное положение плоскостей. Взаимное положение прямой и плоскости.	
	3.	Способы преобразования проекций Метод перемены плоскостей проекций. Метод вращения вокруг горизонтали. Проекция гранных и кривых поверхностей.	
	<b>Практические занятия</b>		<b>24</b>
	1.	Комплексный чертеж точки. Построение точки в проекциях с числовыми отметками.	
	2.	Проекция отрезка прямой общего положения. Градуирование отрезка. Установление интервала. Определение его натуральной величины и угла наклона к горизонтальной плоскости	
	3.	Определение взаимного положения прямых. Построение двух параллельных, пересекающихся и скрещивающихся прямых	
	4.	Взаимное положение двух плоскостей. Построение линии пересечения плоскостей.	
	5.	Взаимное положение прямой и плоскости. Построение прямой, принадлежащей плоскости, параллельной плоскости. Определение точки встречи прямой с плоскостью. Построение прямой, перпендикулярной плоскости.	
	6.	Метод перемены плоскостей проекций. Установление кратчайшего расстояния между скрещивающимися прямыми. Определение угла наклона заданной плоскости к горизонтальной. Определение кратчайшего расстояния от точки до заданной плоскости.	
	7.	Метод вращения. Определение натуральной величины треугольника вращением вокруг горизонтали	
	8.	Построение проекции многогранника. Построение поверхности одинакового ската.	
	9.	Построение точки встречи прямой с многогранником	
	10.	Построение чертежа топографической поверхности. Построение сечения топографической поверхности.	
	11.	Определение точки встречи прямой с топографической поверхностью	
	12.	Определения границ земляных работ при проходке наклонных траншей.	
<b>Тема 1.2. Проекция,</b>	<b>Содержание</b>		<b>20</b>
	1.	<b>Проекция с числовыми отметками.</b> Сущность метода проекции с	

<p><b>применяемые при геометризации недр в маркшейдерском деле.</b></p>		<p>числовыми отметками. Проекция точек. Проекция прямых линий. Градуирование прямой (методы профиля, палеткой, аналитический). Взаимное положение прямых: параллельные прямые, скрещивающиеся прямые, пересекающиеся прямые. Проекция плоскостей. Элементы залегания плоскости. Взаимное положение плоскостей. Взаимное положение прямой и плоскости.</p> <p><b>Преобразование проекций.</b> Общие сведения о преобразовании проекций. Метод перемены плоскости проекций. Метод совмещения.</p> <p><b>Изображение многогранников и кривых поверхностей.</b> Понятие о проекции многогранников. Изображение многогранников. Изображения кривых линий и поверхности. Пересечения многогранников с плоскостью. Пересечение кривых поверхностей с многогранником и плоскостью.</p>	
	2.	<p><b>Топографические поверхности.</b> Изображение поверхности топографического порядка. Решение задач на топографической поверхности. Решение задач при проектировании горных работ. Определение по топографическому плану пределов земляных работ.</p>	
	3.	<p><b>Математические действия с поверхностями топографического порядка.</b> Вычитание поверхностей топографического порядка. Сложение поверхностей топографического порядка. Умножения поверхностей топографического порядка. Деление поверхностей топографического порядка</p>	
	4.	<p><b>Проекция, применяемые при геометризации недр в маркшейдерском деле.</b> Аксонометрические проекции. Афинные проекции. Векторные проекции. Центральные проекции. Стереографические проекции.</p>	
	<p><b>Практические занятия</b></p>		
	1.	Построение профиля топографической поверхности	
	2.	Решение задач на топографической поверхности.	
	3.	Сложение и вычитание топографических поверхностей	
<p><b>Тема 1.3. Геометризация месторождений полезных ископаемых.</b></p>	<p><b>Содержание</b></p>		<b>42</b>
	1.	<p><b>Общие сведения о геометризации месторождений полезных ископаемых.</b> Возможность моделирования месторождений полезных ископаемых. Геометрический анализ поверхностей. Методы и виды геометризации месторождений полезных ископаемых. Общая схема геометризации. Содержание геометрической модели месторождения.</p>	
	2.	<p><b>Теоретические основы и практическое значение геометризации недр.</b> Теоретические основы геометризации. Условия геометризации. Геометрическая интерпретация. Методы обработки данных.</p>	
	3.	<p><b>Геометрические параметры залежи и способы их определения.</b> Элементы залегания залежи. Документирование и составление первичной документации залежи. Способы определения местоположения, обнажения. Простиране и падение залежи, их определение. Мощность залежи, ее определение. Глубина залегания, ее определение. Определение координат точек пересечения скважины с залежью, изображение осей скважин.</p>	
	4.	<p><b>Геометрия плоскостного залегания.</b> Виды мощностей залежи. Связь между углом падения залежи и различными видами мощностей. Непосредственное определение мощностей залежи в обнажениях и горных выработках. Определение мощности залежи по скважинам разведочного бурения косвенным методом. Графический и аналитический способ определения мощности залежи.</p>	
	5.	<p><b>Геометризация форм и условий залегания полезных ископаемых.</b> Гипсометрические планы залежи и их построение. Изолинии мощности полезного ископаемого и их построение. Изоглубины залегания полезного ископаемого и их построения. Геометризация условий залегания полезного ископаемого</p>	
	6.	<p><b>Геометрия и геометризация складчатых форм залегания полезных ископаемых.</b> Складчатость и ее генезис. Геометрические элементы складок. Формы складок. Методы изображения складок. Построение гипсометрического плана складки и определение элементов ее залегания</p>	
	7.	<p><b>Геометризация смещений.</b> Смещение и их генезис. Дизъюнктивы. Классификация дизъюнктивов, их геометрические параметры. Графическое изображение дизъюнктивов. Маркшейдерско-геологическая документация и изображение смещений</p>	
	8.	<p><b>Геометризация разрывных структур.</b> Маркшейдерско-геологическая</p>	

	документация разрывных нарушений. Задание выработок на перемещенный блок. Поиски смещенной части залежи. Трещиноватость горного массива. Геометрические показатели трещиноватости. Документирование трещин. Методы обработки и обобщение результатов документирования трещин.	
	9. <b>Геометризация качественных свойств вещества полезного ископаемого.</b> Качественная характеристика месторождения. Первичная геолого-маркшейдерская документация качественной характеристики. Изолинии качественных свойств и их построение. Документация горных выработок. Оконтуривание залежи полезного ископаемого. Построение изолиний мощности и изоглубин залегания залежи различными методами.	
	<b>Практические занятия</b>	<b>24</b>
	1. Задачи по определению элементов залегания (простираения, падения, азимута)	
	2. Задачи по определению элементов залегания (мощность, глубина залегания)	
	3. Задачи по определению мощности графическим способом	
	4. Задачи по определению мощности аналитическим способом	
	5. Составление гипсометрического плана непосредственным способом	
	5. Составление гипсометрического плана косвенным способом	
	7. Задачи по определению пересечения скважины с залежью	
	8. Задачи по составлению изолиний качественных свойств	
	9. Задачи по оконтуриванию залежи полезного ископаемого	
<b>Тема 1.4. Геометрические методы решения задач при разведке и разработке месторождений</b>	<b>Содержание</b>	<b>22</b>
	1. <b>Использование геометризации при производстве геологоразведочных и горных работ.</b> Построение рабочих гипотез о положении разведываемой залежи в недрах. Перспективное планирование горных работ по прогнозным графикам. Задание выработок до залежи и по залежи. Нахождение контура открытых горных работ с заданным соотношением мощности вскрытия к мощности полезного ископаемого. Планирование добычи с заданным содержанием компонента. Применение метода изолиний для выбора места заложения ствола.	
	2. <b>Подсчет запасов полезного ископаемого.</b> Терминология. Категории запасов. Классификация запасов группы месторождений в зависимости от имеющихся запасов. Параметры запасов и их определение. Способы подсчета запасов.	
	3. <b>Маркшейдерский учет движения запасов полезного ископаемого.</b> Понятие усреднения качества руд при добыче. Маркшейдерский контроль оперативного учета добычи полезного ископаемого. Учет движения запасов.	
	4. <b>Учет потерь и разубоживания полезного ископаемого.</b> Потери, их виды. Классификация потерь. Определение и учет потерь и разубоживания. Нормирование потерь. Определение основных параметров для учета потерь и разубоживания.	
	<b>Практические занятия</b>	<b>18</b>
	1. Подсчет запасов полезного ископаемого планиметром.	
	2. Составление маркшейдерской документации учета движения запасов на основании плана горных работ.	
	3. Расчет нормативных и фактических потерь.	
	4. Составление отчета о потерях в пределах указанного участка горных работ.	
	<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 2 ПМ 02 Учет выемки полезного ископаемого из недр</b> Проработка конспектов занятий и подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя.	<b>8</b>
<b>Раздел 3 ПМ 02. Информационные системы в профессиональной деятельности</b>		<b>178</b> <b>44/70/6</b> <b>4</b>

<p><b>МДК 02.03.</b> <b>Информационные системы в профессиональной деятельности</b></p>		
<p><b>Тема 3.1. Обработка маркшейдерской документации в электронном виде</b></p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1 Информационные системы (ИС), основные определения и понятия. . Основные этапы развития ИС. Структура ИС. Процессы в ИС. Свойства ИС. Эффективность внедрения ИС. Классификация ИС. Модели данных. Уровни организации данных в информационных системах.</p> <p>2 Автоматизированные системы управления: основные понятия и назначение. .</p> <p>3 Автоматизированное рабочее место АРМ. Классы АРМ. АРМ маркшейдера. .</p> <p>4 Программное обеспечение ИС в профессиональной деятельности маркшейдера. Обзор рынка программ. Автоматизированные средства геодезических измерений. Автоматизированные системы обработки геопространственных данных. Автоматизация топографо-геодезических работ.</p> <p><b>Практические занятия</b></p> <p>1 MS Excel: Нахождение площадей, геометрических фигур. .</p> <p>2 MS Excel: Нахождение объемов геометрических фигур. .</p> <p>3 MS Excel: Вычисление размеров искажений на картах .</p> <p>4 MS Excel: Картограмма земляных работ. .</p> <p>5 MS Excel: Нахождение координат высоты точек. .</p> <p>6 MS Excel: Обработка результатов полевых измерений. .</p> <p>7 MS Word: Оформление технической документации в соответствии с нормативными требованиями. .</p> <p>8 MS Word: Оформление геодезических расчетов. .</p>	<p><b>14</b></p> <p><b>18</b></p>
<p><b>Тема 3.2 Компьютерная графика</b></p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1 Понятие о растровых и векторных изображениях. Системы автоматизированного проектирования (САПР): назначения, свойства, классы. САПР для маркшейдерского обеспечения предприятий.</p> <p>2 AutoCAD (или аналог). Назначение. Интерфейс. Основные понятия. Панель инструментов. Понятие привязки. Построение графических изображений. Измерение длин углов, площадей, объемов. Работа со слоями. Основы трехмерного моделирования. Масштаб.</p> <p><b>Практические занятия</b></p> <p>1 Знакомство с программой КОМПАС. Настройка интерфейса. .</p> <p>2 КОМПАС: Методы построения графических изображений. .</p> <p>3 КОМПАС: Нанесение размеров. Работа с текстом. .</p> <p>4 AutoCad: Настройка интерфейса. Управление панелями инструментов. .</p> <p>5 AutoCad: Построение графических объектов и использованием привязки. .</p> <p>6 AutoCad: Освоение методов координатного ввода точек. .</p> <p>7 AutoCad: Установка форматов измерений. Нанесение размеров. .</p> <p>8 AutoCad: Построение и измерение длин углов, площадей, объемов графических объектов. .</p>	<p><b>10</b></p> <p><b>22</b></p>

	9 . 1 0 . 1 1 .	AutoCad: Работа со слоями. Работа с масштабом. Работа с текстом.  AutoCad: Создание трехмерных изображений.  AutoCad: Построение геологического разреза.	
<b>Тема 3.3 Применение ПО в камеральной обработке полевых данных</b>	<b>Содержание</b>		<b>4</b>
	1 . 2 .	Программное обеспечение (ПО) для камеральной работы данных – обзор существующих ПО.  Применение MS Excel для камеральной обработки данных.	
	<b>Практические занятия</b>		<b>20</b>
	1 . 2 . 3 . 4 . 5 . 6 . 7 . 8 . 9 . 1 0 .	MS Excel: Решение обратных геодезических задач.  MS Excel: Нахождение прямой угловой засечки.  MS Word: Оформление геодезических задач.  MS Excel. Вычисление координат точки способом обратной геодезической засечки. Задача Потенота.  САПР: Построение обратной геодезической засечки.  MS Word: Оформление задачи Патенота  MS Excel: Уравнение теодолитного хода.  MS Excel: Масштабы: определение длины линии на местности  САПР: Построение планов теодолитных съемок  САПР: Построение схем теодолитных ходов	
<b>Тема 3.4 Цифровая картография</b>	<b>Содержание</b>		<b>16</b>
	1 . 2 . 3 .	Цифровая картография, основные термины. Направления применения цифровых карт. Геоинформатика. История развития. Геоинформационные системы (ГИС); основные понятия. Функциональные возможности ГИС. Преимущества ГИС. Составляющие ГИС. Задачи и отраслевое применение ГИС. Базовые компоненты ГИС. Аппаратная платформа ГИС. Топологии ГИС. Векторные и растровые модели.  Дистанционное зондирование. Система спутникового позиционирования. Методы дистанционного зондирования. Спутники для дистанционного зондирования  Программное обеспечение в области картографии. Обзор рынка программ. Векторизация. Программы-векторизаторы.	
	<b>Практические занятия</b>		<b>10</b>
	1 . 2 . 3 . 4 .	Геоинформационные системы. Он-лайн сервисы.  ГИС: знакомство с программой.  ГИС: Создание нового проекта, вида.  ГИС: Создание и редактирование объектов	

<p><b>Самостоятельная работа при изучении раздела 3 ПМ 2</b>  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.  Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя  Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Автоматизированные системы производства.</li> <li>2. Автоматизированное рабочее место маркшейдера на примере заданного предприятия.</li> <li>3. Автоматизированные средства геодезических измерений в зависимости от сферы деятельности маркшейдера.</li> <li>4. Топонимика – понятие, описание.</li> <li>5. Кадастр – описание, назначение.</li> <li>6. Система автоматизированного проектирования на примере конкретного продукта.</li> <li>7. История российской картографии.</li> <li>8. Картографические проекции. Их виды.</li> <li>9. Карты. Виды и назначение карт.</li> <li>10. Примеры геоинформационных систем.</li> <li>11. Системы GPS.</li> <li>12. Приемники GPS.</li> </ol>	<b>64</b>
<p><b>Учебная практика</b>  <b>Виды работ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задание направления объектам;</li> <li>4. Камеральная обработка маркшейдерских работ;</li> <li>5. Вынесение точки с проектными отметками в натуру;</li> <li>6. Определение высоты недоступного предмета;</li> <li>7. Разбивка линии с заданным уклоном;</li> <li>8. Тахеометрическая съемка поверхности.</li> </ol>	<b>144</b>
<p><b>Производственная практика по модулю</b>  <b>Виды работ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнение съемки горных выработок, отвалов, складов забалансовой руды;</li> <li>2. Вычерчивание планов, разрезов;</li> <li>3. Оформление результатов измерений и вычислений;</li> <li>4. Работа с маркшейдерско-геодезическими приборами и инструментами;</li> <li>5. Обработка результатов измерений с оценкой точности;</li> <li>6. Выполнение ориентирно-соединительной съемки;</li> <li>7. Передача высотной отметки на горизонт;</li> <li>8. Определение параметров элементов подъемного комплекса;</li> <li>9. Выполнение маркшейдерских работ при обслуживании подъемного комплекса;</li> <li>10. Расчет проекта горных выработок;</li> <li>11. Расчет проекта путевого развития;</li> <li>12. Учет движения запасов и управления качеством добываемых полезных ископаемых;</li> <li>13. Подсчет запасов руды в блоке.</li> </ol>	<b>144</b>

## 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО МОДУЛЮ

### 4.1. Общие сведения

1.	Цикловая комиссия	Горных и общепрофессиональных дисциплин
2.	Специальность	21.02.14 Маркшейдерское дело
3.	Форма обучения	очная
4.	Профессиональный модуль	ПМ.02. Маркшейдерское обеспечение ведения горных работ
5.	Форма промежуточной аттестации	Экзамен (квалификационный)

### 4.2. Перечень формируемых знаний, умений и компетенций

	Условное обозначение знаний, умений, компетенций	Элементы оценивания
Практический опыт	П.1	создания опорной и съемочной сети карьера, разреза;
	П.2	выполнения съемки горных выработок, отвалов и промышленной площадки организации;
	П.3	вычерчивания планов, разрезов месторождения;
	П.4	оформления результатов измерений и вычислений;
	П.5	работы с маркшейдерско-геодезическими приборами и инструментами;
	П.6	обработки результатов измерений с оценкой точности;
	П.7	вычерчивания планов горизонтов горных работ;
	П.8	выполнения ориентирно-соединительной съемки;
	П.9	передачи высотной отметки на горизонт;
	П.10	определения параметров элементов подъемного комплекса;
	П.11	выполнения маркшейдерских работ при обслуживании подъемного комплекса;
	П.12	определения ожидаемой ошибки относительно проектных данных;
	П.13	работы с маркшейдерско-геодезическим оборудованием; выполнения съемки реперов наблюдательных станций;
Умения	У1	выполнять маркшейдерско-геодезические измерения;
	У2	выносить проектные данные в натуру - ось траншеи, скважины;
	У3	выполнять съемку горных выработок в плане и по высоте;
	У4	задавать направление горным выработкам;
	У5	выполнять камеральную обработку результатов измерений;
	У6	вычерчивать планы, разрезы горных выработок;
	У.7	выполнять съемку геометрических элементов технологических объектов;
	У.8	переносить геометрические элементы проекта в натуру;
	У.9	вычислять точность разбивочных работ;
	У.10	осуществлять контроль соблюдения установленного проектом соотношения элементов сооружения;
	У.11	определять методику выполнения и приборы для обеспечения требуемой точности;
	У.12	выполнять наблюдения за сдвижением горных пород;

	У.13	выполнять расчет параметров сдвижения горных пород при подземном и открытом способах разработки;
Знания	31	задачи маркшейдерской службы;
	32	способы создания опорных и съемочных сетей карьера, угольного разреза;
	33	способы проведения маркшейдерских работ, дражной и гидравлической разработки месторождений;
	34	маркшейдерское обеспечение рекультивации земель на карьерах;
	35	виды и принципы маркшейдерских съемок в плане и по высоте;
	36	маркшейдерские приборы для измерения углов, расстояний;
	37	методику подземной маркшейдерской съемки;
	38	камеральную обработку маркшейдерской съемки;
	39	технологии ориентирно-соединительной съемки;
	3.10	гироскопическое ориентирование;
	3.11	задачи маркшейдерского обеспечения горностроительных работ;
	3.12	способы разбивочных работ; способы и методы наблюдения за деформациями сооружения;
	3.13	маркшейдерские работы при проходке, креплении и армировании стволов;
	3.14	маркшейдерские работы при монтаже подъемного комплекса;
	3.15	маркшейдерские работы при проведении околовствольных выработок;
	3.16	математические методы обработки результатов наблюдений;
	3.17	формы и схему движения горных пород при разработке месторождений;
	3.18	основные параметры, характеризующие процесс сдвижения;
	3.19	основные факторы, влияющие на характер сдвижения горных пород и земной поверхности;
	3.20	методы создания наблюдательных станций;
	3.21	меры охраны зданий, сооружений от влияния подземных геотехнологий;
	3.22	способы построения предохранительных целиков;
	3.23	факторы, влияющие на устойчивость уступов, бортов карьеров и отвалов;
	3.24	способы обеспечения устойчивости бортов карьеров.
Профессиональные компетенции	ПК 1.5.	Составлять топографические карты, планы и разрезы местности.
	ПК 2.1.	Создавать геодезические и маркшейдерские сети.
	ПК 2.2.	Выполнять горно-геометрические, съемочные и разбивочные работы, задания направления проходки горным выработкам, учет объемов горных и строительных работ.
	ПК 2.3.	Выносить границы горных отвалов, опасных зон ведения горных работ, предохранительных целиков, мест расположения породных отвалов и хвостохранилищ.
	ПК 2.4.	Оформлять горную графическую документацию.
	ПК 2.5.	Выполнять расчет параметров сдвижения горных пород при подземном и открытом способах разработки.

	ПК.2.6	Проводить учет полноты и качества извлечения полезного ископаемого, состояния и движения запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых.
Общие компетенции	ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
	ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
	ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
	ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
	ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
	ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
	ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
	ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

#### 4.3. Показатели оценки результата профессиональных компетенций

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.5. Составлять топографические карты, планы и разрезы местности.	Правильность вычерчивания планов, разрезов месторождения.	Защита практических работ Зачет Дифференцированный зачет Защита курсового проекта Отчет по учебной практике Отчет по производственной практике Экзамен квалификационный
ПК 2.1. Создавать геодезические и маркшейдерские сети.	Правильность выбора способа создания опорных и съмочных сетей.	
ПК 2.2. Выполнять горно-геометрические, съемочные и разбивочные работы, задания направления проходки горным выработкам, учет объемов горных и строительных работ.	Точность выполнения съемки горных выработок, отвалов; Точность задания направления горным выработкам.	
ПК 2.3. Выносить границы горных отводов, опасных зон ведения горных работ, предохранительных целиков, мест расположения породных отвалов и хвостохранилищ.	Правильность расчетов. Точность выноса границ.	
ПК 2.4. Оформлять горную	Правильность оформления	

графическую документацию.	результатов измерений и вычислений.	
ПК 2.5. Выполнять расчет параметров сдвижения горных пород при подземном и открытом способах разработки	Правильность выполнения расчета	
ПК 2.6. Проводить учет полноты и качества извлечения полезного ископаемого, состояния и движения запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых.	Правильность контроля за полнотой извлечения запасов полезного ископаемого	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Выбор и применение способов решения профессиональных задач	Оценка эффективности и качества выполнения задач
ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Нахождение, использование, анализ и интерпретация информации, используя различные источники, включая электронные, для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личного развития; демонстрация навыков отслеживания изменений в нормативной и законодательной базах	Оценка эффективности и качества выполнения задач
ОК.3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Демонстрация интереса к инновациям в области профессиональной деятельности; выстраивание траектории профессионального развития и самообразования; планирование повышения квалификации	Осуществление самообразования, использование современной научной и профессиональной терминологии, участие в профессиональных олимпиадах, конкурсах, выставках, научно-практических конференциях, оценка способности находить альтернативные варианты решения стандартных и нестандартных ситуаций, принятие ответственности за их выполнение

ОК.4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Взаимодействие с обучающимися, преподавателями, сотрудниками образовательной организации в ходе обучения, а также с руководством и сотрудниками экономического субъекта во время прохождения практики.	Экспертное наблюдение и оценка результатов формирования поведенческих навыков в ходе обучения
ОК.5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Демонстрация навыков грамотно излагать свои мысли и оформлять документацию на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста	Оценка умения вступать в коммуникативные отношения в сфере профессиональной деятельности и поддерживать ситуационное взаимодействие, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста, в устной и письменной форме, проявление толерантности в коллективе
ОК.6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Формирование гражданского патриотического сознания, чувства верности своему Отечеству, готовности к выполнению гражданского долга и конституционных обязанностей по защите интересов Родины; приобщение к общественно-полезной деятельности на принципах волонтерства и благотворительности; позитивного отношения к военной и государственной службе; воспитание в духе нетерпимости к коррупционным проявлениям.	Участие в объединениях патриотической направленности, военно-патриотических и военно-исторических клубах, в проведении военно-спортивных игр и организации поисковой работы; активное участие в программах антикоррупционной направленности.
ОК.7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Демонстрация соблюдения норм экологической безопасности и определения направлений ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности.	Оценка соблюдения правил экологической в ведении профессиональной деятельности; формирование навыков эффективного действия в чрезвычайных ситуациях.
ОК.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном	Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять	Оценка соблюдения правил оформления документов и

языках.	документацию, относящуюся к процессам профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	построения устных сообщений на государственном языке Российской Федерации и иностранных языках
---------	---	--

#### 4.4. Порядок и условия организации экзамена (квалификационного)

Экзамен (квалификационный) представляет собой выполнение комплексной практической работы.

##### Задания и показатели оценки результатов освоения программы модуля

Номер и содержание задания	Оцениваемые компетенции	Показатели оценки результата (критерии оценки)
Задание №1 Выполнить камеральную обработку замкнутого тахеометрического хода.	ПК.1.5. Составлять топографические карты, планы и разрезы местности. ПК.2.1. Создавать геодезические и маркшейдерские сети.	Точность топографической съемки.
Задание 2 Выполнить расчет направления подземной горной выработке в горизонтальной плоскости.	ПК.2.2. Выполнять горно-геометрические, съемочные и разбивочные работы, задания направления проходки горным выработкам, учет объемов горных и строительных работ.	Точность задания направления проходке выработки.
Задание 3 Построить план замкнутого теодолитного хода по координатам точек.	ПК.2.4. Оформлять горную графическую документацию.	Правильность оформления графической документации
Задание 4 Определить элементы залегания залежи. Построить временный предохранительный целик.	ПК.2.5. Выполнять расчет параметров сдвижения горных пород при подземном и открытом способах разработки ПК.2.3 Выносить границы горных отводов, опасных зон ведения горных работ, предохранительных целиков, мест расположения породных отвалов и хвостохранилищ.	Правильность построения предохранительного целика.
Задание 5 Определить величину потерь ПИ по результатам отработки блока	ПК. 2.6. Проводить учет полноты и качества извлечения полезного ископаемого, состояния и движения запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых.	Соответствие полученных результатов нормативам.

#### 4.5. Критерии оценки

Освоенные ПК и ОК	Показатель оценки результата (критерии оценки)	Соответствует/ Не соответствует
ПК 1.5. ПК 2.1. ОК 1-5,9	Точность топографической съемки.	Соответствует/ Не соответствует
ПК 2.2. ОК 1-5,9	Точность задания направления проходке выработки.	Соответствует/ Не соответствует
ПК 2.4. ОК 1-5,9	Правильность оформления графической документации	Соответствует/ Не соответствует
ПК 2.3., 2.5. ОК 1-5,9	Правильность построения предохранительного целика.	Соответствует/ Не соответствует
ПК 2.6. ОК 1-5,9	Соответствие полученных результатов нормативам.	Соответствует/ Не соответствует

## ОЦЕНОЧНАЯ ВЕДОМОСТЬ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

\_\_\_\_\_  
Фамилия, имя, отчество студента

обучающийся (аяся) на 4 курсе по специальности **21.02.14 «Маркшейдерское дело»** освоил (а) программу профессионального модуля **ПМ.02 Маркшейдерское обеспечение ведения горных работ** в объеме 934 часа.

№	ПК, ОК	Критерии оценки	соответствует	не соответствует	Замечания
<u>1</u>	ПК 1.5. ПК 2.1. ОК 1-5,9	Точность топографической съемки.			
<u>2</u>	ПК 2.2. ОК 1-5,9	Точность задания направления проходке выработки.			
<u>3</u>	ПК 2.4. ОК 1-5,9	Правильность оформления графической документации			
<u>4</u>	ПК 2.3. ПК. 2.5. ОК 1-5,9	Правильность построения предохранительного целика.			
<u>5</u>	ПК 2.6. ОК 1-5,9	Соответствие полученных результатов нормативам.			

### Заключение экзаменационной (аттестационной комиссии):

Вид профессиональной деятельности «Маркшейдерское обеспечение ведения горных работ» освоен (не освоен) \_\_\_\_\_

Подписи членов экзаменационной комиссии:

должность	подпись	Ф.И.О.
должность	подпись	Ф.И.О.
должность	подпись	Ф.И.О.

Дата \_\_\_\_ . \_\_\_\_ .20\_\_\_\_

### 4.6. Контрольные задания и методические материалы для промежуточной аттестации по междисциплинарным курсам

#### МДК 02.01 Маркшейдерское обеспечение ведения горных работ

##### Типовые задания

**Задание № 1:** Расчет задания направления горизонтальной и наклонной выработке на прямолинейном участке в горизонтальной плоскости

Дано:

1) дирекционный угол стороны 1-2:  $L = 265^{\circ} 57' 13''$

- 2) координаты точки 2:  $X_2 = 27218,254$ ,  $Y_2 = 44700,667$   
 3) проектные координаты точки 3:  $X_3 = 27216,449$ ,  $Y_3 = 44668,399$   
 4) проектный дирекционный угол оси выработки, которую требуется пройти:  $L_{пр.выр.} = 176^\circ 40' 00''$

Выполнить расчет направления выработке в горизонтальной плоскости

**Задание № 2:** Расчет направления горизонтальной выработке на криволинейном участке по двум и трем хордам в горизонтальной плоскости по исходному радиусу 10 м и углу кривой  $90^\circ$ , выданным в задании выполнить вычисление элементов кривой, после этого посчитать теодолитный ход по радиусам и по хордам.

**Задание № 3:** Расчет направления горизонтальной и наклонной выработке вертикальной плоскости

По выданным проектным отметкам подошвы выполнить расчет реперов в горных выработках на 1,5 от проектной подошвы, уклон выработки 0,005 расстояние между первой и второй парами реперов 3,0 м

**Задание № 4:** Две линии  $AB = 100$  м и  $CD = 200$  м измерены с одинаковой погрешностью равной  $\pm 1$  м. Определить, какая линия измерена точнее

**Задание № 5:** Определить относительную погрешность измерения угловой величины, если известно, что ее средняя квадратическая погрешность составляет  $\pm 30$  секунд

**Задание № 6:** Чему должен быть равен отсчет на рейке, установленной в точке В, с проектной отметкой  $H = 92,440$  м, если известно, что отсчет по рейке, установленной на исходной точке А с высотой  $H = 93,290$  м, составляет:  $a = 1160$  мм

**Задание № 7:** Определить угловую невязку в замкнутом подземном полигонометрическом ходе и достаточна ли достигнутая точность измерения горизонтальных углов, если они измерялись теодолитом Т- 30 и составили  $v_1=34$   $14$   $15$   $v_2=90$   $21$   $00$   $v_3= 179$   $42$   $45$   $v_4=58$   $13$   $15$   $v_5=177$   $27$   $00$

### Критерии оценки:

*отлично* – задание выполнено без ошибок и исправлений;

*хорошо* – задание выполнено с исправлениями или одной ошибкой,

*удовлетворительно* - задание выполнено с исправлениями и одной ошибкой,

*неудовлетворительно* – задание выполнено неверно

## МДК 02.02 Учет выемки полезного ископаемого из недр

### Типовые задания

**Задание № 1:** Определение координат точки пересечения скважины с залежью

Из точки А с координатами  $X_A = 540,900$ ;  $Y_A = 826,000$ ;  $Z_A = 120,000$ ;

задана горная выработка по дирекционному углу  $L = 84^\circ 00' 00''$  с углом наклона  $\delta = 35^\circ$ . Определить положение в плане точки (с) пересечения ее с поверхностью и истинное расстояние от точки до поверхности

**Задание № 2:** Определение элементов залегания (мощности и глубины залегания) залежи

По предложенным в таблице данным построить залежь (пласт) на разрезе и определить глубину ее залегания в произвольной точке С и мощность. Работу выполнить в масштабе 1: 500

№ варианта	угол наклона, $\delta$	отметка поверхности, м	отметка подземного горизонта, м
1	$30^\circ$	670	620
2	$40^\circ$	600	540
3	$50^\circ$	530	465
4	$60^\circ$	470	415
5	$70^\circ$	450	405
6	$80^\circ$	420	365

**Задание № 3:** Определение мощности залежи аналитическим способом

Дано: скважина колонкового бурения с углом наклона  $\gamma = 85^\circ$  пересекла пластообразную залежь с углом падения  $\delta = 60^\circ$ . По извлеченному керну определена мощность  $m_{\text{скв}} = 2,5$  м. Определить нормальную, горизонтальную, вертикальную мощности залежи. Результаты вычислений изобразить графически в масштабе 1: 50

**Задания № 4:** Определение координат точки пересечения скважины с залежью

Дано: 1) координаты устья скважины  $X_0 = 25,000$ ;  $Y_0 = 27,500$ ;  $Z_0 = 195,0$ ; азимут скважины  $L = 85^\circ 00' 00''$ ;

2) измеренная длина скважины  $\alpha = 35$  м; измеренный угол наклона скважины  $\delta = 40^\circ$

Определить: 1) координаты точки пересечения скважины с залежью;

2) вычисления отобразить графически в масштабе 1: 500

**Задания № 5:** Составление гипсометрического плана залежи непосредственным способом

Построить в масштабе 1: 1000 гипсометрический план залежи с высотой сечения  $h = 1$  м по скважинам глубокого бурения. Исходные данные приведены в таблице.

№ скважины	Координаты скважины, м		
	X	Y	Z
1	60,000	60,000	45
2	110,000	50,000	49
3	150,000	70,000	47
4	160,000	120,000	48
5	140,000	170,000	49
6	100,000	164,000	48
7	45,000	160,000	44
8	30,000	110,000	43
9	70,000	120,000	46
10	120,000	110,000	51

**Задания № 6:** Составление гипсометрического плана залежи способом вертикальных разрезов

По данным разведочных линий в масштабе 1: 100 с помощью вертикальных разрезов построить гипсометрический план. Сечение изогипс  $h = 1$  м. Сетка разведочных скважин  $4,0 * 4,0$  м. Отметка скважин даны в таблице.

Профильная линия I-I		Профильная линия II-II	
№ скважины	Отметка скважины, м	№ скважины	Отметка скважины
6	64,5	10	64,9
7	67,8	11	66,8
8	66,2	12	69,2
9	64,4	13	64,9

**Задания № 7:** Построение изолиний качественных свойств по профилям

По данным разведочных линий в масштабе 1: 100 с помощью профилей построить на плане изолинии качественных свойств ПИ. Сечение изогипс  $h = 1$  м. Сетка разведочных скважин  $4,0 * 4,0$  м. Отметка скважин даны в таблице.

Профильная линия I-I		Профильная линия II-II		Профильная линия III-III	
№ скважины	Отметка скважины	№ скважины	Отметка скважины	№ скважины	Отметка скважины
1	1,4	5	1,8	9	1,3
2	4,5	6	4,7	10	3,3

3	3,4	7	4,9	11	4,5
4	1,7	8	2,2	12	2,3

**Критерии оценки:**

*отлично* – задание выполнено без ошибок и исправлений;

*хорошо* – задание выполнено с исправлениями или одной ошибкой,

*удовлетворительно*- задание выполнено с исправлениями и одной ошибкой,

*неудовлетворительно* – задание выполнено неверно

Примеры тестовых вопросов по теме: Цифровая картография

1. Какой элемент станции приема спутниковой информации скрывается под знаком вопроса?



- А) Спутник
  - Б) Опорно-поворотное устройство (ОПУ)
  - В) Малошумящий усилитель (МШУ).
  - Г) Линейный сканер
2. Определите, к какому термину относится данное определение:  
... - комплекс аппаратно-программных средств и деятельности человека по хранению, манипулированию и отображению географических (пространственно соотнесенных) данных.
- А) Геоинформационная система;
  - Б) Карта;
  - В) Цифровая карта.
3. Для ввода в ГИС растрового изображения довольно большого размера используют специальные устройства, называемые ...
- А) широкоформатный плоттер
  - Б) широкоформатный сканер
  - В) дигитайзер
4. Геоинформатика – это
- А) наука, технология и производственная деятельность;
  - Б) совокупность применений информационных технологий, мультимедиа и средств телекоммуникации для обработки данных, анализа геосистем, автоматизированного картографирования;
  - В) технологическая основа создания географических информационных систем, позволяющая реализовать их функциональные возможности.
5. Как называется научное направление, основанное на сборе информации о поверхности Земли без фактического контактирования с ней?
- А) районирование
  - Б) дистанционное зондирование
  - В) переклассификация
6. При использовании каких методов ДЗ спутник посылает на Землю сигнал собственного источника энергии, а затем регистрирует его отражение?
- А) пассивного
  - Б) активного
  - В) смешанного
  - Г) радиолокационного
7. Равновеликой проекцией, сохраняющей формы в пределах небольших площадей называется...
- А) Азимутальная проекция
  - Б) Проекция Меркатора
  - В) Проекция Робинсона
  - Г) Проекция Моллвейде

8. Компромиссная проекция, стремящаяся уменьшить искажение формы и площади называется...

- А) Азимутальной проекцией
- Б) Проекцией Меркатора
- В) Проекцией Робинсона
- Г) Проекция Моллвейде

9. Укажите верное определение понятию «картографическая проекция»...

- А) Определенный способ отображения одной поверхности на другую, устанавливающий аналитическую зависимость между координатами точек эллипсоида (сферы) и соответствующих точек плоскости
- Б) совокупность операций для определения отношения одной (измеряемой) величины к другой однородной величине, принятой за единицу, хранящуюся в техническом средстве (средстве измерений).
- В) Комплекс мероприятий, направленных на создание, хранение цифровой картографической продукции и выдачу ее потребителям
- Г) Автоматизированная система, предназначенная для сбора, обработки, анализа, моделирования и отображения данных, а также решения информационных и расчетных задач с использованием цифровой картографической, аналоговой и текстовой информации

10. Выберите англоязычную аббревиатуру для Глобальной Системы Позиционирования?

<http://www.argusm-edu.ru/order/add/1/37394/10/eid/11927/>

- А) GPS
- Б) PNG
- В) RGB

11. В истории развития геоинформационных систем выделяют четыре периода. Какой из периодов лишний?

- А) Новаторский период
- Б) Период государственного влияния
- В) Период коммерциализации
- Г) Период приспособления

12. Отметьте, что относится к базовым компонентам ГИС:

- А) аппаратная платформа, программное обеспечение, данные, человек-аналитик.
- Б) техническое, математическое информационное обеспечение.
- В) техника, эксперт, пользователь.

13. В каких ГИС цифровое представление географических объектов формируется в виде совокупности пикселей?

- А) ГИС на основе растровой модели представления данных
- Б) ГИС на основе векторной модели представления данных
- В) ГИС на основе смешанной модели представления данных

14. В каком диапазоне не работают методы спутникового дистанционного зондирования?

- А) оптический диапазон электромагнитных волн радиодиапазона
- Б) микроволновый участок электромагнитных волн
- В) ультразвуковой участок электромагнитных волн

15. Укажите соответствия между терминами и определениями (укажите цифру и соответствующую букву):

1. географическая информация	2. атрибутивная информация
------------------------------	----------------------------

- А) пространственная, картографическая информация,
- Б) координаты объектов собранные при помощи систем глобального позиционирования GPS, космических спутников или цифровой географической информации, хранимой в других форматах,
- В) непространственная, семантическая, тематическая, описательная, табличная информация.

16. Данные дистанционного зондирования поступают в ...

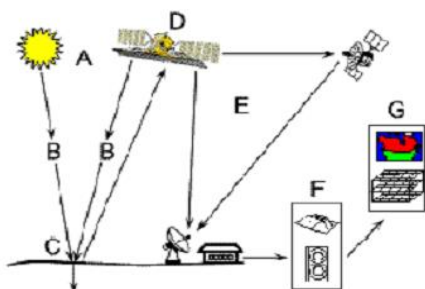
- А) форме изображений,
- Б) цифровой форме.

17. В дистанционном зондировании используются следующие методы (укажите несколько ответов):

- А) дистанционные,

- Б) физические,
- В) радиотехнические,
- Г) оптические,
- Д) геометрические,
- Е) сканерные.

18. Определите элементы дистанционного зондирования, отмеченные на рисунке:



19. При дистанционном зондировании используется оптический диапазон, который включает в себя... (укажите несколько ответов)

- А) ультрафиолетовый участок спектра,
- Б) инфракрасный участок,
- В) коротковолновый спектр,
- Г) видимый участок (синяя, зеленая, красная полосы).

20. Укажите страну-разработчика спутников серии SPOT, функционирующих на орбите?

- А) Россия
- Б) США
- В) Франция
- Г) Германия

21. Какие методы дистанционного зондирования подразумевают регистрацию отраженной от поверхности объектов солнечной энергии либо теплового излучения Земли?

- А) Активные дистанционные методы зондирования
- Б) Пассивные дистанционные методы зондирования
- В) Метод активной радиолокации

22. Методы дистанционного зондирования делятся на ...

- А) активные и пассивные
- Б) оптические и сканерные
- В) радиолокационные

23. Сколько основных этапов выделяют в процессе дистанционного зондирования?

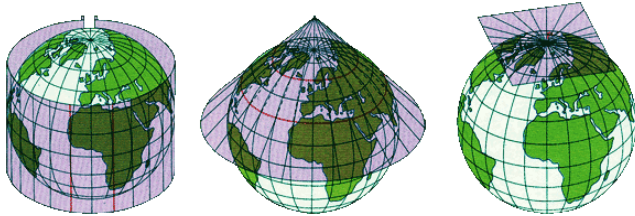
- А) три
- Б) пять
- В) семь

24. Проекция точных форм, направленная на сохранение свойств форм объектов называется:

- А) Азимутальной проекцией
- Б) Проекцией Меркатора
- В) Проекцией Робинсона
- Г) Проекцией Моллвейде

25. Определите вид картографической проекции

- А)                      Б)                      В)

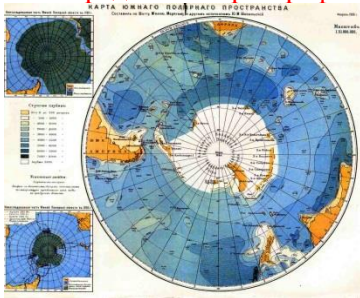


26. Проекцией равных расстояний называют:

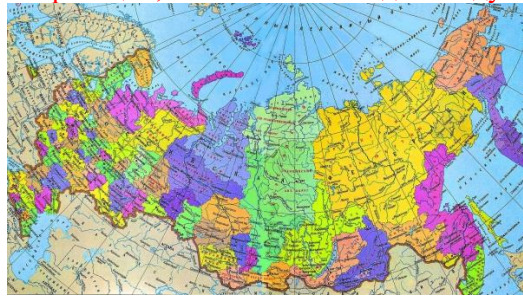
- А) Азимутальной проекцией
- Б) Проекция Меркатора
- В) Проекцией Робинсона
- Г) Проекцией Моллвейде

<http://www.argusm-edu.ru/order/add/1/37594/10/eid/11937>/<http://www.argusm-edu.ru/order/add/1/37518/10/eid/11934>/<http://www.argusm-edu.ru/order/add/1/37454/10/eid/11930>/<http://www.argusm-edu.ru/order/add/1/37413/10/eid/11928/>

27. Определите картографические проекции, использованные для следующих карт



А)



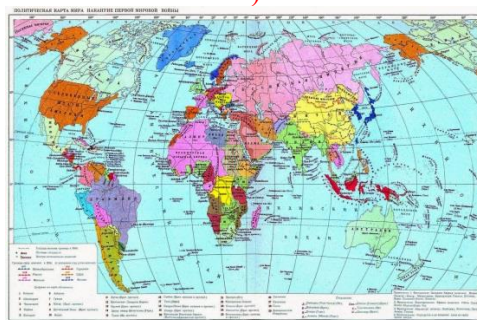
Б)



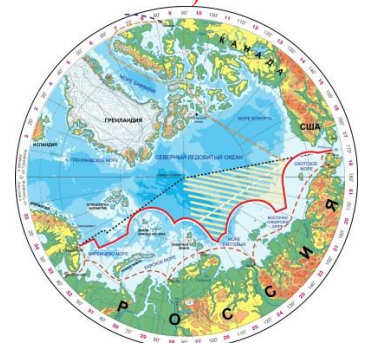
В)



Г)



Д)

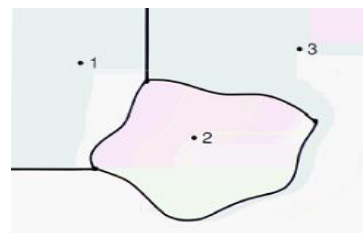


Е)

28. По представленным примерам определите тип ГИС по типам представления географической информации.

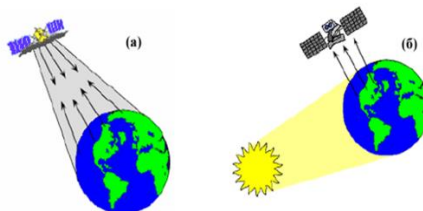
1	1	1	3	3	3	3	3	3
1	1	1	3	3	3	3	3	3
1	1	2	2	2	2	3	3	3
1	1	2	2	2	2	2	3	3
1	2	2	2	2	2	3	3	3
3	3	3	2	2	2	3	3	3
3	3	3	3	2	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3

А)



Б)

29. Определите, какие методы дистанционного зондирования изображены на рисунке.



## ШКАЛА соответствия числа правильных ответов на тестовые вопросы оценкам по пятибалльной шкале

оценка	Количество правильных ответов теста
«2» - «неудовлетворительно»	менее 50%
«3» - «удовлетворительно»	не менее 85%
«4»- «хорошо»	не менее 70%
«5»- «отлично»	не менее 50%

### 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ МОДУЛЯ

Приступая к изучению профессионального модуля (ПМ), студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются урок, лабораторные и практические занятия.

В ходе урока преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы. Во время занятий необходимо вести конспект. Преподаватель дает на уроке задания для закрепления пройденного материала, организует и оказывает студенту помощь в самостоятельной работе во время урока, дает рекомендации на подготовку к практической (лабораторной) работе и указания на выполнение домашней работы. Во время урока преподаватель также проводит проверку теоретических знаний по теме прошлого урока. Активное участие студента во всех этапах занятия, позволит ему качественно усвоить необходимый теоретический и практический материал, разобраться в основных вопросах и получить дополнительные необходимые для понимания и дальнейшей практической деятельности рекомендации преподавателя.

Целями выполнения как лабораторных, так и практических работ является:

- 1) обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам;
- 2) формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- 3) развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов; аналитических, проективных, конструктивных и др.
- 4) выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические занятия вырабатывают у студентов навыки применения полученных знаний для решения профессиональных практических задач. На практических занятиях студенты выполняют тренировочные упражнения, решают задачи, разбирают производственные ситуации, занимаются построением графиков, сравнительных таблиц, схем, изготовлением макетов, моделированием и т. д.

По своему содержанию лабораторные работы представляют собой наблюдения, измерения и опыты, тесно связанные с темой занятия. Лабораторные работы составлены по разделам и темам и выполняются на лабораторном оборудовании. Студент обязан выполнить весь перечень лабораторных работ.

Для выполнения практических и лабораторных работ студентам выдается сборник лабораторных и практических работ или инструкция. Каждая инструкция содержит цель работы, перечень оборудования, ход выполнения работы и контрольные вопросы, обращающие внимание студентов на существенные стороны изучаемых явлений. Вопросы помогают глубже осмыслить производимые действия и полученные результаты и на их основе самостоятельно сделать необходимые выводы.

В ходе работы необходимо строго соблюдать правила охраны труда; все измерения производить с максимальной тщательностью; для вычислений использовать микрокалькулятор.

После окончания работы каждый студент составляет отчет. Небрежное оформление отчета, исправление уже написанного недопустимо.

В конце занятия преподаватель ставит зачет, который складывается из результатов наблюдения за выполнением практической части работы, проверки отчета, беседы в ходе работы или после нее.

Требования к оформлению отчетов к лабораторным и практическим работам

Отчеты к выполненным лабораторным и практическим работам должны соответствовать требованиям Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД).

Отчеты начинаются с титульного листа. Все последующие листы, текстового документа должны иметь рамку, выполненную в цвет текста. Рамку наносят сплошной основной линией ( $8=0,5...0,8$  мм) на расстоянии 20 мм от левой границы формата и 5 мм от остальных границ формата.

Текстовые документы выполняются рукописным способом на писчей бумаге на одной стороне листа формата А4 (297x210) с высотой букв не менее 2,5 мм. Буквы и цифры необходимо писать четко, пастой или чернилами одного цвета (черной, синей, фиолетовой).

Все листы нумеруются сквозной нумерацией. Титульный лист входит в количество листов. На всех последующих листах нумерация проставляется в микроштампе (10x 15 мм).

Текст располагается внутри рамки с соблюдением расстояний:

- в начале строки не менее 5 мм;
- в конце строки не менее 3 мм;
- от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки должно быть не менее 10 мм;
- новый абзац начинают, отступая 15 мм от границы текста;
- между заголовком и последующим текстом должно быть не менее 15 мм.

Отчет к лабораторной работе разбивается на пункты, которые обозначаются арабскими цифрами. Пункты при необходимости могут быть разбиты на подпункты, которые нумеруются в пределах каждого пункта, например: 1.2., 1.3., 1.4.

Цифровые материалы, помещаемые в отчете, оформляются в виде таблиц. Над правым верхним углом таблицы должна быть надпись "Таблица" с указанием ее порядкового номера. Каждая лабораторная работа начинается с нового листа (страницы).

Для успешной подготовки к практическим и лабораторным занятиям студенту необходима предварительная самостоятельная работа по теме планируемого занятия: работа над конспектом, учебником, учебным пособием, интернет -ресурсами, чтобы основательно овладеть теорией вопроса.

В ходе изучения ПМ предусмотрена внеаудиторная (домашняя) самостоятельная работа в объеме 388 часов.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентами в целях:

- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- развитие исследовательских умений;
- умение использовать материал, собранный и полученный в ходе самостоятельных занятий для решения практических задач.

Внеаудиторная самостоятельная работа дополняет содержание аудиторных занятий, способствует закреплению, обобщению и систематизации, полученных на уроках теоретических знаний и совершенствованию практических умений, а также развитию таких качеств личности, как ответственность и организованность.

Объем времени для выполнения учебного задания определен эмпирически - на основании наблюдений за выполнением студентами аудиторной самостоятельной работы; на основе опроса студентов о затратах времени на выполнение того или иного внеаудиторного задания; на основе

хронометража собственных затрат преподавателя на решение той или иной задачи с внесением поправочного коэффициента из расчета уровня знаний и умений студента по дисциплине.

Оценка за выполнение домашнего задания выставляется в журнал учебных занятий.

Дополнительные занятия и консультации позволяют студенту восполнить пробелы в знаниях под руководством преподавателя, выполнить пропущенную работу, за которую должна стоять оценка, повысить оценку, обсудить вопросы, направленные на углубленное изучение темы, получить консультацию преподавателя по теме научно-исследовательской работы.

## 5.1. Технологическая карта практических работ

Тема лабораторной/практической работы	Кол. часов	задание
<b>МДК 02.01 Маркшейдерское обеспечение ведения горных работ</b>	<b>148</b>	
<b>Тема 1.1. Специальные маркшейдерские работы при подземных разработках</b>	<b>14</b>	
<b>Практические работы</b>		
Практическая работа Решение задач по расчету направления горизонтальным выработкам на прямолинейном участке.	4	По данным в таблице координатам оси проектной выработки, дирекционному углу исходной стороны и координатам одной из имеющихся точек выполнить расчет направления для начала проходки выработки
Практическая работа Решение задач по расчету направления выработке на криволинейном участке по двум хордам.	2	По заданным в таблице координатам, дирекционному углу и исходному проектному радиусу и углу кривой, выполнить вычисление элементов кривой, после чего посчитать теодолитный ход сначала по радиусам и потом по хордам, сравнить полученные результаты
Практическая работа Решение задач по расчету направления выработке на криволинейном участке по трем хордам.	4	По заданным в таблице координатам, дирекционному углу и исходному проектному радиусу и углу кривой, выполнить вычисление элементов кривой, после чего посчитать теодолитный ход сначала по радиусам и потом по хордам, сравнить полученные результаты
Практическая работа Решение задач по расчету направления горизонтальной выработке по высоте.	2	По данным в таблице проектным отметкам подошвы выполнить расчет реперов в горизонтальной горной выработке на 1,5 от проектной подошвы, расстояние между первой и второй парами реперов 3,0 м
Практическая работа Решение задач по расчету направления наклонной выработке по высоте.	2	По данным в таблице проектным отметкам подошвы выполнить расчет реперов в горных выработках на 1,5 от проектной подошвы, уклон выработки 0,005 расстояние между первой и второй парами реперов 3,0 м
<b>Тема 1.2. Ориентирно-соединительные съемки.</b>	<b>20</b>	
<b>Практические работы</b>		
Практическая работа Решение задач по вычислению горизонтальной соединительной съемки.	16	По исходным данным в таблице, полученным на поверхности при съемке отвесов в двух вертикальных стволах произвести вычисления координат отвесов в подземном руднике. Сравнить координаты отвесов, полученные в результате вычислений на поверхности и в подземном руднике
<b>Тема 1.3. Теория погрешностей измерений.</b>	<b>24</b>	
<b>Практические работы</b>		
Практическая работа Вычисление погрешности измерений углов.	4	Вычислить погрешности измеренных углов теодолитом Т-30
Практическая работа Вычисление средней квадратической погрешности дирекционного угла стороны	4	Вычислить среднюю квадратическую погрешность измеренного дирекционного угла стороны
Практическая работа Выполнение анализа полученных погрешностей в результате измерения углов	4	Выполнить анализ полученных погрешностей в результате измерения углов
Практическая работа Вычисление погрешностей измерения длин. Анализ погрешностей, полученных при измерении длин	4	Измерить длины линий, вычислить погрешности измерений и провести их анализ
Практическая работа	4	Вычислить погрешности координат конечного пункта

Вычисление погрешностей координат конечного пункта полигонометрии на поверхности		полигонометрического хода на поверхности
Практическая работа Вычисление погрешностей координат конечного пункта полигонометрии подземной сети	4	Вычислить погрешности координат конечного пункта полигонометрического хода подземной сети
<b>Тема 1.5. Подземная теодолитная съемка</b>	<b>10</b>	
<b>Практические работы</b>		
Практическая работа Камеральная обработка замкнутых и разомкнутых теодолитных ходов	10	Камерально обработать измерения замкнутых и разомкнутых теодолитных ходов
<b>Тема 1.8. Съёмочные работы в нарезных и очистных выработках</b>	<b>12</b>	
<b>Практические работы</b>		
Практическая работа № Камеральная обработка съемки нарезных выработок	4	По результатам съемки нарезных выработок произвести камеральную обработку
Практическая работа Расчет и нанесение проекта бурения вееров скважин на план	4	По предложенному проекту бурения вееров скважин произвести расчет их положения и нанести на план горных работ
Практическая работа Камеральная обработка съемки камер большого сечения	4	По результатам съемки камеры большого сечения произвести камеральную обработку
<b>Тема 1.9. Вертикальные съемки в подземных горных выработках</b>	<b>16</b>	
<b>Практические занятия</b>		
Практическая работа Вычисление высотных отметок замкнутого и разомкнутого подземного нивелирного хода	4	По результатам измерений замкнутых и разомкнутых нивелирных ходов вычислить их высотные отметки
Практическая работа Камеральная обработка геометрического нивелирования откаточных путей	4	Произвести камеральную обработку измерений геометрического нивелирования откаточных путей подземного полигона
Практическая работа Решение задач по тригонометрическому нивелированию	4	По предложенным вариантам решить задачи тригонометрического нивелирования
Практическая работа Составление профиля откаточных путей подземной горной выработки	4	По результатам нивелирования откаточных путей составить их профиль
<b>Тема 1.10. Маркшейдерские работы при строительстве горных предприятий.</b>	<b>4</b>	
<b>Практические занятия</b>		
Практическая работа Составление проектного полигона околоствольного двора и проектного профиля	4	По результатам съемки околоствольного двора составить проект полигона и проектный профиль выработок полигона
<b>Тема 1.11. Сдвижение горных пород и земной поверхности</b>	<b>10</b>	

<b>под влиянием горных разработок.</b>		
<b>Практические занятия</b>		
Практическая работа Расчет основных показателей процесса сдвижения	2	По исходным данным произвести расчет основных показателей процесса сдвижения
Практическая работа Определение допустимых и предельных деформаций для подрабатываемых объектов	2	По исходным данным определить допустимые и предельные деформации подрабатываемого объекта
Практическая работа Составление проекта наблюдательной станции	4	По исходным данным составить проект наблюдательной станции
Практическая работа Предрасчет предполагаемой границы развала горных пород в случае обрушения подрабатываемой поверхности	2	По исходным данным произвести предрасчет предполагаемой границы развала горных пород обрушения подрабатываемой поверхности
<b>Тема 1.12. Охрана сооружений от вредного влияния горных разработок.</b>	<b>16</b>	
<b>Практические занятия</b>		
Практическая работа Определение категории охраны подрабатываемых объектов	2	По исходным данным подрабатываемых объектов определить категории их охраны
Практическая работа Расчет безопасной глубины разработки	2	По исходным данным рассчитать безопасную глубину разработки
Практическая работа Построение охранного целика для подземной горной выработки способом вертикальных разрезов	2	По исходным данным построить охранный целик для подземной горной выработки способом вертикальных разрезов
Практическая работа Построение охранного целика для сооружения на поверхности горного предприятия способом вертикальных разрезов	2	По исходным данным построить охранный целик для сооружения на поверхности горного предприятия способом вертикальных разрезов
Практическая работа Построение охранного целика для подземной горной выработки способом перпендикуляров	2	По исходным данным построить охранный целик для подземной горной выработки способом перпендикуляров
Практическая работа Построение охранного целика для сооружения на поверхности горного предприятия способом перпендикуляров	2	По исходным данным построить охранный целик для сооружения на поверхности горного предприятия способом перпендикуляров
Практическая работа Разработка проекта проходки горных выработок в охранном целике	2	По исходным данным разработать проект проходки горных выработок в охранном целике
Практическая работа Подсчет запасов полезного ископаемого в охранном целике	2	По исходным данным подсчитать запасы полезного ископаемого в охранном целике
<b>Тема 1.13. Маркшейдерские замеры и учет добытого полезного ископаемого.</b>	<b>22</b>	
<b>Практические занятия</b>		
Практическая работа Составление полевого журнала к замерам горных выработок	4	По результатам замеров горных выработок составить полевой журнал
Практическая работа	6	По результатам маркшейдерского замера составить акт

Составление акта маркшейдерских замеров		
Практическая работа Определение объема склада полезного ископаемого способом вертикальных разрезов	6	По исходным данным определить объем склада полезного ископаемого способом вертикальных разрезов
Практическая работа Определение объема склада полезного ископаемого способом горизонтальных сечений	6	Определить объем склада полезного ископаемого по исходным данным способом горизонтальных сечений
<b>МДК 02.02. Учет выемки полезного ископаемого из недр</b>	<b>72</b>	
<b>Тема 1.1. Начертательная геометрия</b>	<b>24</b>	
<b>Практические занятия</b>		
Практическая работа Комплексный чертеж точки. Построение точки в проекциях с числовыми отметками.	2	Построить комплексный чертеж точки (по вариантам), построить точки в проекциях с числовыми отметками (по вариантам).
Практическая работа Проекция отрезка прямой общего положения. Градуирование отрезка. Установление интервала. Определение его натуральной величины и угла наклона к горизонтальной плоскости	2	Даны проекции отрезка прямой общего положения. Дать наглядное изображение (по вариантам). Даны проекции линии. Определить ее натуральную величину и углы наклона горизонтальной и вертикальной плоскости (по вариантам). Даны проекции прямых. Определить их наглядное, взаимное положение (по вариантам).
Практическая работа Определение взаимного положения прямых. Построение двух параллельных, пересекающихся и скрещивающихся прямых	2	Даны проекции двух параллельных пересекающихся и скрещивающихся прямых. Построить их наглядное изображение (по вариантам).
Практическая работа Взаимное положение двух плоскостей. Построение линии пересечения плоскостей.	2	Даны проекции двух пересекающихся плоскостей. Построить их линии пересечения (по вариантам).
Практическая работа Взаимное положение прямой и плоскости. Построение прямой, принадлежащей плоскости, параллельной плоскости. Определение точки встречи прямой с плоскостью. Построение прямой, перпендикулярной плоскости.	2	Даны проекции прямой и плоскости. Построить прямую принадлежащую плоскости, определить точку встречи прямой с плоскостью.
Практическая работа Метод перемены плоскостей проекций. Установление кратчайшего расстояния между скрещивающимися прямыми. Определение угла наклона заданной плоскости к горизонтальной. Определение кратчайшего расстояния от точки до заданной плоскости.	2	Даны скрещивающиеся прямые в проекциях. Установить кратчайшее расстояние между ними. Даны проекции точки и плоскости. Определить кратчайшее расстояние от точки до плоскости.
Практическая работа Метод вращения. Определение натуральной величины треугольника вращением	2	Задан треугольник в проекциях, определить его натуральную величину вращением вокруг горизонтали

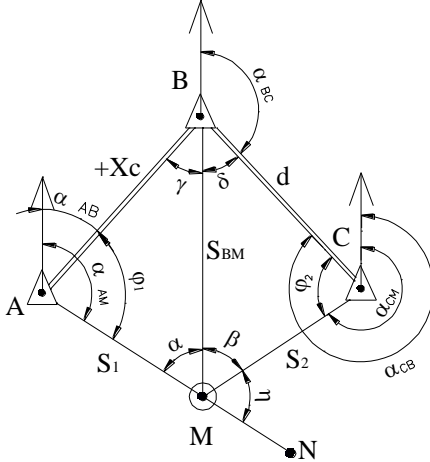
вокруг горизонтали		
Практическая работа Построение проекции многогранника. Построение поверхности одинакового ската.	2	Дано наглядное изображение многогранника, построить его проекции
Практическая работа Построение точки встречи прямой с многогранником	2	Дана проекция прямой и многогранника. Построить точки встречи прямой с многогранником.
Практическая работа Построение чертежа топографической поверхности. Построение сечения топографической поверхности.	2	Задана топографическая поверхность в проекциях. Построить ее сечение
Практическая работа Определение точки встречи прямой с топографической поверхностью	2	Задана в проекциях прямая и топографическая поверхность. Построить их точку встречи
Практическая работа Определения границ земляных работ при проходке наклонных траншей.	2	Определить границы земляных работ при проходке земляной траншеи
<b>Тема 1.2.</b> <b>Проекция, применяемые при геометризации недр в маркшейдерском деле.</b>	<b>6</b>	
<b>Практические занятия</b>		
Практическая работа Решение задач на топографической поверхности	2	Из точки задана горная выработка по дирекционному углу $L$ и углу восстания $\delta$ . Определить положение в плане точки пересечения ее с топографической поверхностью и истинное расстояние от точки до поверхности.
Практическая работа Построение профиля топографической поверхности	2	Построить профиль – сечение топографической поверхности по определенному направлению вертикальной плоскости. На след плоскости сечения перенести точки пересечения с горизонталями, обозначив их порядковыми номерами. Эту линию сечения с ее точками пересечения горизонталей перенести на отдельный чертеж. Через отмеченные точки провести перпендикуляры к линии разреза и на них отложить высоты точек Соединив нанесенные точки плавной кривой, получить разрез топографической поверхности.
Практическая работа Сложение и вычитание топографических поверхностей	2	По предложенным планам двух топографических поверхностей выполнить вычитание и сложение этих поверхностей. Работу выполнить в масштабе 1: 500
<b>Тема 1.3.</b> <b>Геометризация месторождений полезных ископаемых.</b>	<b>24</b>	
<b>Практические занятия</b>		
Практическая работа Задачи по определению элементов залегания (простираения, падения, азимута)	2	По предложенному плану пласта в горизонталях определить элементы залегания. Используя мнемоническое правило, . определить падение залежи, предварительно определив простираение залежи от северного направления меридиана.
Практическая работа Задачи по определению элементов залегания (мощность, глубина залегания)	2	По предложенным в таблице данным построить залежь (пласт) на разрезе и определить глубину ее залегания в произвольной точке $C$ и мощность. Работу выполнить в масштабе 1: 500
Практическая работа Задачи по определению пересечения скважин с залежью	2	Дана прямолинейная скважина. Известны координаты устья скважины $X_0, Y_0, Z_0$ ; измерена длина скважины $L$ ; измерен угол наклона $\delta$ . Для определения координат точки пересечения скважины с залежью найти вертикальную проекцию оси скважины и горизонтальную аналитически по формулам. Определить приращения координат точки

		пересечения с залежью по формулам, определить приращения и координаты точки пересечения.
Практическая работа Задачи по определению мощности графическим способом	2	По предложенным в таблице данным построить залежь (пласт) на разрезе и определить графически все виды мощностей залежи. Работу выполнить в масштабе 1: 500
Практическая работа Определение мощности залежи аналитическим способом	2	Скважина колонкового бурения с углом наклона $\gamma$ пересекла пластообразную залежь с углом падения $\delta$ . По извлеченному керну определена мощность $m_{скв}$ . Определить нормальную, горизонтальную, вертикальную мощности залежи. Результаты вычислений изобразить графически в масштабе 1: 50
Практическая работа Составление гипсометрического плана непосредственным способом	2	Построить в масштабе 1: 1000 гипсометрический план залежи с высотой сечения $h = 1$ м по скважинам глубокого бурения. Исходные данные приведены в таблице.
Практическая работа Составление гипсометрического плана косвенным способом	4	По данным разведочных линий в масштабе 1: 100 с помощью вертикальных разрезов построить гипсометрический план. Сечение изогипс $h = 1$ м. Сетка разведочных скважин $4,0 * 4,0$ м. Отметки скважин даны в таблице.
Практическая работа Задачи по оконтуриванию залежи полезного ископаемого	4	Нанести на план масштаба 1: 500 по координатам, указанным в таблице залежь, разведанную скважинами глубокого бурения. На плане у каждой скважины подписать вертикальную мощность, определенную по керну. Найти внешний и внутренний контур залежи. Внутренний контур залежи показать сплошной линией, внешний контур - пунктирной
Практическая работа Задачи по составлению изолиний качественных свойств	4	По данным разведочных линий в масштабе 1: 100 с помощью профилей построить на плане изолинии качественных свойств ПИ. Сечение изогипс $h = 1$ м. Сетка разведочных скважин $4,0 * 4,0$ м. Отметки скважин даны в таблице
<b>Тема 1.4. Геометрические методы решения задач при разведке и разработке месторождений</b>	<b>18</b>	
<b>Практические занятия</b>		
Практическая работа Подсчет запасов полезного ископаемого с помощью планиметра	4	По предложенному комплекту чертежей блока в масштабе 1: 1000 выполнить подсчет запасов руды в блоке. Результат подсчетов оформить в ведомости подсчета запасов
Практическая работа Составление маркшейдерской документации учета движения запасов на основании плана горных работ	6	По предложенному комплекту чертежей плана горных работ в масштабе 1: 1000 произвести расчет готовых к отбойке, неготовых к отбойке и подготовленных запасов руды в блоке. Результат подсчета оформить в таблице.
Практическая работа Расчет нормативных и фактических потерь	4	По предложенным в таблице (приложение 1) данным выполнить расчет потерь, полезного компонента, разубоживания и погашаемых запасов по блокам.
Практическая работа Составление отчета о потерях в пределах указанного участка горных работ	4	По результатам вычислений, выполненных в предыдущей практической работе составить отчет о потерях в целом по предприятию
<b>МДК 02.03. Информационные системы в профессиональной деятельности</b>	<b>70</b>	
<b>Тема 3.1. Обработка маркшейдерской документации в электронном виде</b>		

<b>Практические занятия</b>		
MS Excel: Нахождение площадей, геометрических фигур.	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Запустить программу Microsoft Excel, создать файл и сохранить его под именем Объемы в папке своей подгруппы.</li> <li>2. По заданным формулам и параметрам рассчитать необходимые объемы (см. инструкцию).</li> <li>3. Каждый расчет должен быть оформлен на отдельном листе. Каждый лист должен иметь название фигуры, для которой сделан расчет.</li> <li>4. На каждом листе: <ul style="list-style-type: none"> <li>– должна быть представлена формула, созданная с помощью редактора формул;</li> <li>– произведен расчет, с помощью формул или функций MS Excel</li> </ul> </li> </ol>
MS Excel: Нахождение объемов геометрических фигур.	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Запустить программу Microsoft Excel, создать файл и сохранить его под именем Площади в папке своей подгруппы.</li> <li>2. По заданным формулам и параметрам рассчитать необходимые площади (см. инструкцию).</li> <li>3. Каждый расчет должен быть оформлен на отдельном листе. Каждый лист должен иметь название фигуры, для которой сделан расчет.</li> <li>4. На каждом листе: <ul style="list-style-type: none"> <li>– должна быть представлена формула, созданная с помощью редактора формул;</li> <li>– произведен расчет, с помощью формул или функций MS Excel</li> </ul> </li> </ol>
MS Excel: Вычисление размеров искажений на картах	2	<p>Задание: рассчитать величины искажений длин дуг меридианов и параллелей и площади трапеции на различных широтах; вычислить отклонение углов.</p> <p><u>Указания к выполнению задания:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создать файл в табличном редакторе Excel и сохранить его под именем Искажения на картах в папке своей подгруппы.</li> <li>2. Оформить задачу в соответствии с образцом (см. инструкцию).</li> <li>3. Произвести необходимые вычисления.</li> </ol>
MS Excel: Картограмма земляных работ.	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создать файл в табличном редакторе Excel и сохранить его под именем Картограмма в папке своей подгруппы.</li> <li>2. Оформить задачу в соответствии с образцом. Произвести необходимые вычисления (см. инструкцию) .</li> <li>3. Посредством графического редактора создать схему в соответствии с образцом. Сохранить файл в папке вашей подгруппы под именем Схема.</li> <li>4. Оформить отчет. Отчет должен содержать схему, таблицы, проведенные расчеты.</li> </ol>
MS Excel: Нахождение координат высоты точек.	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Запустить табличный редактор MS Excel.</li> <li>2. Сохранить файл в папке вашей подгруппы под именем Координаты высоты точек.</li> <li>3. Решить задачи в соответствии с представленными примерами (см. инструкцию).</li> <li>4. Каждая задача должна быть оформлена на отдельном листе.</li> <li>5. Переименовать каждый лист в соответствии с номером задачи: Задача 1, Задача 2 и т.д.</li> <li>6. Каждая задача должна иметь оформленные исходные данные и формулы, по которым проводились расчеты.</li> </ol>
MS Excel: Обработка результатов полевых измерений	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Запустить табличный редактор MS Excel.</li> <li>2. Сохранить файл в папке вашей подгруппы под именем Полевые измерения.</li> <li>3. Оформить таблицу с исходными данными (см. инструкцию).</li> <li>4. Вычислить значение угла в п/приеме и в приеме.</li> <li>5. Вычислить горизонтальные проложения сторон теодолита хода</li> </ol>

MS Word: Оформление технической документации в соответствии с нормативными требованиями.	2	Создать текстовый документ. Сохранить документ в папке своей подгруппы под именем Штампы. Оформить документ в соответствии с нормативными требованиями (см. инструкцию).
MS Word: Оформление геодезических расчетов.	4	Создать отчет о проведенных геодезических расчетах в текстовом редакторе Word. Сохранить документ в папке своей подгруппы под именем Отчет. Оформить отчет в соответствии с нормативными требованиями. Отчет должен содержать титульный лист, исходные данные, ход решений.
<b>Тема 3.2 Компьютерная графика</b>		
<b>Практические занятия</b>		
Знакомство с программой КОМПАС. Настройка интерфейса.	2	Запустить программу КОМПАС. Изучить интерфейс программы. Познакомится с панелями инструментов. Подготовить рабочее пространство для работы. Изучить виды чертежа и его настройку.
КОМПАС: Методы построения графических изображений.	2	Запустить программу КОМПАС. Следуя инструкциям выполнить построение примитивов, используя различные методы. Сохранить документы в папке КОМПАС своей подгруппы.
КОМПАС: Нанесение размеров. Работа с текстом.	2	Запустить программу КОМПАС. Выполнить простановку различных типов размеров на чертежах, созданных по образцу. Чертежи построить по собственным размерам, но по виду приближенными к образцу. Над каждым чертежом проставить название используемого типа размера. Сохранить документ в папке КОМПАС своей подгруппы.
AutoCad: Настройка интерфейса. Управление панелями инструментов.	2	Запустить программу AutoCad. Изучить интерфейс программы. Познакомится с панелями инструментов. Подготовить рабочее пространство для работы. Познакомится с основными методами работы в программе под руководством преподавателя.
AutoCad: Построение графических объектов и использованием привязки.	2	Запустить программу AutoCad. Следуя инструкциям, выполнить построение простого чертежа. Выполнить задания, представленные для самостоятельной работы. Сохранить документ в папке AutoCad своей подгруппы.
AutoCad: Освоение методов координатного ввода точек.	2	Запустить программу AutoCad. Следуя инструкциям, выполнить построение простого чертежа, используя координатный ввод точек. Выполнить задания, представленные для самостоятельной работы. Сохранить документ в папке AutoCad своей подгруппы.
AutoCad: Установка форматов измерений. Нанесение размеров.	2	Запустить программу AutoCad. Открыть ранее созданные чертежи. Следуя инструкциям, настроить размерный стиль. Нанести необходимые размеры. Сохранить документ в папке AutoCad своей подгруппы.
AutoCad: Построение и измерение длин углов, площадей, объемов графических объектов.	2	1. Запустить программу AutoCad, Сохранить файл под именем Геометрия в папке своей подгруппы. 2. Создать геометрические фигуры согласно заданным параметрам. Все геометрические фигуры, созданные в AutoCad, должны быть сохранены в одном файле. 3. Провести измерение площадей и объёмов геометрических фигур. 4. Вставить чертежи геометрических фигур в файл Объемы.
AutoCad: Работа со слоями. Работа с масштабом. Работа с текстом.	2	Запустить программу AutoCad. Создать чертеж, используя несколько слоев. В папке своей подгруппы открыть папку Тренажер AutoCad – Раздел 2. Выполнить упражнения по масштабированию, представленные в этом разделе. Создать простую схему, содержащую текстовую информацию.
AutoCad: Создание трехмерных изображений.	2	Запустить программу AutoCad. Следуя инструкциям, выполнить построение простых трехмерных изображений. Сохранить документ в папке AutoCad своей подгруппы.
AutoCad: Построение	2	Запустить программу AutoCad. Выполнить построение

геологического разреза.		геологического разреза. Оформить чертеж в соответствии с нормативными требованиями. Сохранить документ в папке AutoCad своей подгруппы.																																					
<b>Тема 3.3 Применение ПО в камеральной обработке полевых данных</b>																																							
<b>Практические занятия</b>																																							
MS Excel: Решение обратных геодезических задач.	2	<p>Задание: Даны координаты 2-х точек А (х,у) и В (х,у). Определить дирекционный угол прямой АВ.</p> <p>Координаты:          точка А: X1 = 5119,94, Y1 = 6157,33; X2 = 7182,27, Y2 = 4976,39;          точка В: X1 = 10932,84, Y1 = 6112,26; X2 = 9115,24, Y2 = 4903,68</p> <p><u>Ход работы</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Запустить программу MS Excel.</li> <li>2. В папке Задания вашей подгруппы открыть файл Обратная геодезическая задача_шаблон. Сохранить файл в папке своей подгруппы под именем Обратная геодезическая задача решение.</li> <li>3. Провести необходимые расчеты, следуя методическим указаниям. Все формулы и/или функции, которые используются в расчетах, должны содержать ссылки.</li> <li>4. Сверить полученные значения, с результатами расчетов на листе Ответы.</li> </ol>																																					
MS Excel: Нахождение прямой угловой засечки.	2	<p>Задание: Даны координаты А1, А2, А3 и углы β1, β2, β3, β4. Определить координаты искомого пункта.</p> <p>Исходные данные:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">точка</th> <th colspan="2">Координаты точек</th> </tr> <tr> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A1</td> <td>5935,51</td> <td>5441,24</td> </tr> <tr> <td>A2</td> <td>5687,41</td> <td>5172,76</td> </tr> <tr> <td>A3</td> <td>5142,93</td> <td>5460,08</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">Измеренные углы</th> </tr> <tr> <th>градусы</th> <th>минуты</th> <th>секунды</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>β1</td> <td>98</td> <td>4</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>β2</td> <td>63</td> <td>0</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>β3</td> <td>41</td> <td>54</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td>β4</td> <td>54</td> <td>19</td> <td>48</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Ход работы</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Запустить программу MS Excel.</li> <li>2. Оформить исходные данные. Сохранить файл в папке своей подгруппы под именем Прямая угловая засечка.</li> <li>3. Провести необходимые расчеты двумя способами: по формуле Юнга и формуле Гаусса, следуя методическим указаниям. Все формулы и/или функции, которые используются в расчетах, должны содержать ссылки.</li> <li>4. Сверить полученные значения, с результатами расчетов.</li> </ol>	точка	Координаты точек		X	Y	A1	5935,51	5441,24	A2	5687,41	5172,76	A3	5142,93	5460,08		Измеренные углы			градусы	минуты	секунды	β1	98	4	30	β2	63	0	12	β3	41	54	46	β4	54	19	48
точка	Координаты точек																																						
	X	Y																																					
A1	5935,51	5441,24																																					
A2	5687,41	5172,76																																					
A3	5142,93	5460,08																																					
	Измеренные углы																																						
	градусы	минуты	секунды																																				
β1	98	4	30																																				
β2	63	0	12																																				
β3	41	54	46																																				
β4	54	19	48																																				
MS Word: Оформление геодезических задач.	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создайте файл в текстовом редакторе Word и сохраните его в папке своей подгруппы под именем Геодезические задачи отчет.</li> <li>2. Установить параметры страницы: слева - 2 см; справа - 1,5 см; снизу и сверху - 1 см.</li> <li>3. Установить выравнивание по ширине страницы, перенос слов, шрифт Times New Roman, 14 пт, абзац - 1,5 см, одинарный междустрочный интервал, интервалы перед и после – 0 пт.</li> <li>4. Вставьте номера страниц внизу слева.</li> <li>5. Набрать текст и оформить в соответствии с образцом. Рисунок создать с помощью КОМПАС, используя расчетные данные. Формулы вставить с помощью Microsoft Equation.</li> <li>6. С помощью клавиши PrtSc сделайте скриншот вашего решения в MS Excel и вставьте соответствующие рисунки в</li> </ol>																																					

		<p>конце каждой задачи.</p> <p>7. Сделайте скриншот вашего решения с открытыми формулами и вставьте после предыдущего рисунка. Чтобы открыть формулы в MS Excel нажмите Файл – Параметры – Дополнительно. Поставьте галочку напротив поля Показывать формулы, а не их значения.</p>
MS Excel. Вычисление координат точки способом обратной геодезической засечки. Задача Патенота.	2	<p>Задание: Используя табличный редактор MS Excel вычислить координаты точки М по известным координатам точек А, В, и С. Сохранить файл в папке своей подгруппы под именем Задача Патенота.</p> <p>Дано:</p> <p><math>x_A = 19603,0</math> м,  <math>y_A = 6545,2</math> м,  <math>x_B = 14259,5</math> м,  <math>y_B = 10649,3</math> м,  <math>x_C = 6908,3</math> м,  <math>y_C = 26920,8</math> м,  <math>\angle \alpha = 75^\circ 30' 54''</math>  <math>\angle \beta = 46^\circ 35' 12''</math>,</p> <p>Найти: <math>x_M, y_M</math></p>
САПР: Построение обратной геодезической засечки.	2	<p>Запустить программу AutoCad. Выполнить построение представленной схемы. Сохранить документ в папке AutoCad своей подгруппы.</p> 
MS Word: Оформление задачи Патенота	2	<p>Создать отчет в текстовом редакторе Word и сохранить его в папке своей подгруппы под именем Задача Патенота_отчет. Отчет должен содержать титульный лист, исходные данные, ход решений, схему.</p>
MS Excel: Уравнение теодолитного хода.	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Запустить программу MS Excel.</li> <li>2. Оформить исходные данные. Сохранить файл в папке своей подгруппы под именем Уравнение теодолитного хода.</li> <li>3. Провести необходимые расчеты. Все формулы и/или функции, которые используются в расчетах, должны содержать ссылки.</li> </ol>
MS Excel: Масштабы: определение длины линии на местности	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Используя табличный редактор MS Excel оформить и решить задачи.</li> <li>2. Файл сохранить в папке своей подгруппы под именем Масштабы.</li> <li>3. Каждая задача оформляется на отдельном листе.</li> </ol> <p>Задача 1: Дан численный масштаб 1:25000. Определить длину линии на местности в м, соответствующему 1см длины линии на плане (под длиной линии на местности понимают ее горизонтальное проложение).</p> <p>Задача 2: <math>D=183,45</math>м. Определить, какая будет длина этой линии на плане масштаба 1:5000.</p> <p>Задача 3: Определить длину линии на местности, если <math>d_{пл}=54,81</math> (см); <math>1/(M)=1:200</math>.</p> <p>Задача 4: <math>d_{пл}=26,7</math> (см), <math>D=1335,5</math> (см). Определить</p>

		численный масштаб.
САПР: Построение планов теодолитных съемок	2	Запустить программу AutoCad или КОМПАС. Выполнить построение планов теодолитных съемок. Оформить чертеж в соответствии с нормативными требованиями. Сохранить документ в папке своей подгруппы.
САПР: Построение схем теодолитных ходов	2	Запустить программу AutoCad или КОМПАС. Выполнить построение схем теодолитных ходов. Оформить чертеж в соответствии с нормативными требованиями. Сохранить документ в папке своей подгруппы.
<b>Тема 3.4 Цифровая картография</b>		
<b>Практические занятия</b>		
Геоинформационные системы. Он-лайн сервисы.	2	Используя программное обеспечение: ГИС Карты Google ( <a href="http://maps.google.com/">http://maps.google.com/</a> ), Яндекс.Карты ( <a href="http://maps.yandex.ru/">http://maps.yandex.ru/</a> ), Рамблер.Карты ( <a href="http://maps.rambler.ru/">http://maps.rambler.ru/</a> ) и др., проект компании Google - ГИС Google Earth (Google Планета Земля) выполнить следующие задания. Задание 1. С использованием указанных карт найти следующие объекты: а) ваш населенный пункт; б) вашу школу; в) учебное заведение, в котором учитесь в данный момент; г) дом, в котором вы живете. Задание 2. Укажите маршруты проезда из вашего населённого пункта до города Кировск на разных картах. Сделайте и запишите вывод. Задание 3. Совершите путешествие по любым трем уголкам планеты с помощью ГИС Google Earth (Google Планета Земля). Воспользуйтесь ресурсом <a href="http://www.google.com/earth/index.html">http://www.google.com/earth/index.html</a> . Задание 4. Найдите указанную в инструкции информацию и оформите отчет.
ГИС: знакомство с программой.	2	1. Запустить приложение ArcView. 2. Открыть проект и отобразить на экране вид и тему. 3. Использовать систему оперативной помощи. 4. Получить информацию об объектах. 5. Отобразить и отредактировать таблицу. 6. Закрыть проект.
ГИС: Создание нового проекта, вида.	2	1. Запустить приложение ArcView. 2. Создать проект и вид. Добавить тему в вид. Переименовать вид. 3. Добавить тему растрового изображения и тему CAD в вид. Сохранить и закрыть проект. 4. Добавить тему событий в вид
ГИС: Создание и редактирование объектов	4	1. Запустить приложение ArcView. 2. Добавить в новый проект фрагмент карты Беларуси. 3. Создать точечную тему (Населенные пункты) и внести в атрибутивную таблицу данной темы названия населенных пунктов. 4. Создать линейную тему (Реки) и внести в атрибутивную таблицу данной темы названия рек. 5. Создать полигональную тему (Район) и внести в атрибутивную таблицу данной темы название района. 6. <b>ВЫПОЛНИТЬ</b> задания для самостоятельной работы Задание 1. Создать линейную тему «Дороги». Задание 2. Создать полигональную тему «Озера». Задание 3. Создать полигональную тему «Города». Задание 4. Подписать объекты ранее созданных тем.

## 5.2. Задания для внеаудиторной (домашней) самостоятельной

Номер, наименование разделов, тем	Вид внеаудиторной самостоятельной работы	Задания для внеаудиторной самостоятельной работы	Примерный объем времени на выполнение, в час.
<b>МДК 02.01</b> <b>Маркшейдерское обеспечение ведения горных работ</b>			<b>8</b>
	Подготовка к урокам	Проработка конспекта занятий	4
	Подготовка к практическим работам	Проработка методических рекомендаций преподавателя	4
<b>МДК.02.02</b> <b>Учет выемки полезного ископаемого из недр</b>			<b>8</b>
	Подготовка к урокам	Проработка конспекта занятий	4
	Подготовка к практическим работам	Проработка методических рекомендаций преподавателя	4
<b>МДК 02.03.</b> <b>Информационные системы в профессиональной деятельности</b>			<b>64</b>
<b>Тема 3.1. Обработка маркшейдерской документации в электронном виде</b>	Заполнение таблицы	Используя дополнительную литературу и интернет-источники заполнить таблицу сравнительных характеристик: «Автоматизированные системы производства»	4
	Составление опорного конспекта	Используя дополнительную литературу и интернет-источники проанализировать программное обеспечение для ведения маркшейдерских работ. Составить опорный конспект	4
	Анализ материала	Используя дополнительную литературу и интернет-источники проанализировать существующие автоматизированные системы обработки геопространственных данных	4
	Подготовка учебного проекта	Используя дополнительную литературу и интернет-источники подготовить учебный проект: «Автоматизированное рабочее место маркшейдера»	8
	Подготовка к практической работе	Используя конспект и дополнительную литературу подготовиться к практической	2

		работе по теме «Нахождение площадей геометрических фигур»	
	Изучение требований к оформлению документации	Изучить ГОСТ, ЕСКД, МУ, содержащие требования к оформлению технической документации	2
<b>Тема 3.2. Компьютерная графика</b>	Анализ материала	Используя дополнительную литературу и интернет-источники провести анализ рынка САПР. Заполнить таблицу сравнительных характеристик.	4
	Составление опорного конспекта	Используя дополнительную литературу и интернет-источники составить опорный конспект на тему: Последовательность выполнения основных операций редактирования объектов.	6
<b>Тема 3.3. Применение ПО в камеральной обработке полевых данных</b>	Подготовка сообщений	Используя дополнительную литературу и интернет-источники подготовить сообщения на тему: «Автоматизированные средства геодезических измерений в зависимости от сферы деятельности маркшейдера»	4
	Подготовка к практической работе	Используя конспект и дополнительную литературу подготовиться к практической работе по темам «Решение обратных геодезических задач», «Вычисление координат точки способом обратной геодезической засечки. Задача Потенота», «Масштабы: определение длины линии на местности, соответствующему заданной длине линии на плане»	6
<b>Тема 3.4. Цифровая картография</b>	Составление опорного конспекта	Используя дополнительную литературу и интернет-источники составить опорный конспект на тему «История российской картографии».	4
	Составление опорного конспекта	Используя дополнительную литературу и интернет-источники составить опорный конспект на тему: Описание и назначение топонимики и кадастра.	4
	Анализ материала	Используя дополнительную литературу и интернет-источники провести анализ существующих ГИС. Привести примеры ГИС.	4
	Заполнение таблицы	Используя дополнительную литературу и интернет-источники	4

		заполнить таблицу: Системы и приемники GPS	
	Заполнение таблицы Анализ материала	Используя дополнительную литературу и интернет-источники заполнить таблицу: Программы-векторизаторы. Проанализировать рынок программных продуктов в области цифровой картографии.	6

## 6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 6.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Наименование специализированных кабинетов и лабораторий	Материально-техническая база кабинетов, лабораторий
Лаборатория маркшейдерского дела	Мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная 3-элементная, книжные шкафы, трибуна) Экран проекционный; Тахеометры электронные; Теодолиты оптические; Нивелиры оптические; Нивелир лазерный Дальномер Планиметры электронные; Курвиметры; Отражатели; Рейки нивелирные; Штативы нивелирные; Штативы теодолитные Рулетки; Стационарный мультимедийный комплекс, в состав программно-аппаратного комплекса входят: ПК, проектор мультимедийный
Лаборатория информационных технологий в профессиональной деятельности	Мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная 3-элементная, книжные шкафы, трибуна); Наглядные пособия (стенды, наглядные материалы, плакаты); Персональные компьютеры; Мониторы
Помещение для самостоятельной работы студентов	Столы читательские Копир-принтер Sharp AR с крышкой и пусковым комплектом Сканеры HP ScanJet 200 (L2734A) ПК (подключены с сети Интернет)

Реализация профессионального модуля предполагает учебную и производственную практики.

### 6.2. Информационное обеспечение обучения

## Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. Кологривко, А.А. Маркшейдерское дело. Подземные горные работы: учеб. Пособие для вузов (гриф МО РФ) / А.А. Кологривко. – М.: ИНФРА-М, – (Высшее образование).
2. Поклад Г.Г., Гриднев С.П. Геодезия: Учеб.пособие для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Академический Проспект, – 538 с. – (Фундаментальный учебник)

Дополнительная литература:

3. Горный журнал
4. Журнал «Вы и Компьютер»

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"):

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Режим доступа: [www.window.edu.ru](http://www.window.edu.ru)
2. Образовательная программа АСКОН «Будь инженером». – Режим доступа: <http://edu.ascon.ru/main/news/>
3. Поддержка и обучение Autodesk. – Режим доступа: <https://knowledge.autodesk.com/ru/support/autocad?sort=score>
4. Справочник образовательных ресурсов «Портал цифрового образования». - Режим доступа: [www.digital-edu.ru](http://www.digital-edu.ru)
5. Федеральный портал «Российское образование». - Режим доступа: <http://www.edu.ru/>.
6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов». - Режим доступа: [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru)
7. Электронные библиотечные системы и ресурсы. - Режим доступа: <http://www.tih.kubsu.ru/informatsionnie-resursi/elektronnie-resursi-nb.html/>
8. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ». - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>

### 6.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Учебные занятия организуются парами по 2 академических часа (45 мин.+ 45 мин.), последовательность и чередование лекционных и практических занятий устанавливается в календарно-тематическом плане по междисциплинарному курсу.

Для организации практических занятий с использованием персональных компьютеров и лабораторных занятий группа делится на 2 подгруппы. Численность обучающихся в подгруппе не должна быть меньше 8 человек.

Консультации для обучающихся организуются по отдельному расписанию и, при необходимости дополнительных занятий сверх расписания, по согласованию с учебным отделом за пределами основного учебного времени. О проведении консультации обучающиеся извещаются не позднее, чем за один день до ее проведения.

В преподавании используются лекционные, практические и лабораторные формы проведения занятий. До начала лабораторных и практических занятий, предусматривающих работу с ручных и электрическим инструментом, электроизмерительными приборами, персональными компьютерами преподаватель проводит со студентами Инструктаж в соответствии с инструкцией №17 с записью в журнале.

Обязательным условием допуска к учебной и производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля **Маркшейдерское обеспечение ведения горных работ** является освоение следующих дисциплин: «Математика», «Экологические основы природопользования», «Инженерная графика», «Электротехника и электроника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Геология», «Техническая механика», «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Основы экономики», «Охрана труда», «Безопасность жизнедеятельности» и ПМ.01. Выполнение геодезических работ для получения первоначальных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля.

#### **6.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам) и осуществляющих руководство практикой: наличие высшего образования, соответствующее профилю преподаваемого модуля. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы желателен; эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин; опыт деятельности желателен; обязательное прохождение стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Педагогические кадры, осуществляющие руководство практикой имеют опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы и проходят стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

### **7. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ**

Не предусмотрено

### **8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Содержание профессионального образования и условия организации обучения в ФГАОУ ВО «МАУ» студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья определяются адаптированной образовательной программой (при необходимости), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Обучение по образовательной программе среднего профессионального образования студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья осуществляется ФГАОУ ВО «МАУ» с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких лиц.

В ФГАОУ ВО «МАУ» созданы специальные условия для получения образования студентами (слушателями) с ограниченными возможностями здоровья.

Под специальными условиями для получения среднего профессионального образования студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких лиц, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего студентам (слушателям) необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ФГАОУ

ВО «МАУ» и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ лицам с ограниченными возможностями здоровья.

В целях доступности получения образования студентам (слушателям) с ограниченными возможностями здоровья ФГАОУ ВО «МАУ» обеспечивается:

– для слушателей с ограниченными возможностями здоровья по слуху услуги сурдопереводчика и обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

– для студентов (слушателей), имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения ФГАОУ ВО «МАУ», а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Образование студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими студентами (слушателями), так и в отдельных группах. Численность лиц с ограниченными возможностями здоровья в учебной группе устанавливается до 15 человек.

С учетом особых потребностей студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья ФГАОУ ВО «МАУ» обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

С учетом особых потребностей студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена возможность обучения по индивидуальному плану.