

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

**2022**

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 21.02.14 «Маркшейдерское дело», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «12» мая 2014 г. № 495 (в редакции от 13 июля 2021 г. приказ № 450)

Организация-разработчик: ГБПОУ «Магаданский политехнический техникум»

Разработчик:

-доцент кафедры горного дела СВГУ,  
кандидат технических наук Курбатова В.В.

Рекомендовано: ЦК горно-геологических дисциплин

Протокол № 1 от «1» октября 2022г.

Председатель ЦК  Т.И. Алексеенко

Рассмотрена и одобрена:

Старший методист ГБПОУ МПТ

В.Ю. Асланян  «1» октября 2022г

## **СОДЕРЖАНИЕ**

	<b>стр.</b>
<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	4
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	8
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	9
<b>4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	26
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	31
<b>6. ПРИЛОЖЕНИЕ 1 КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПМ</b>	34

# **1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

## **ПМ 02 Маркшейдерское обеспечение ведения горных работ**

### **1.1 Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа ПМ) – является частью основной профессиональной образовательной программы ФГОС ГБПОУ «Магаданский политехнический техникум» (МПТ) по специальности **21.02.14 Маркшейдерское дело** в части освоения основного вида деятельности (ВПД): **Выполнение геодезических работ** и соответствующим профессиональным компетенциям (ПК):

ПК 2.1. Проводить плановые, высотные и ориентирно-соединительные инструментальные съемки горных выработок.

ПК 2.2. Обеспечивать контроль и соблюдение параметров технических сооружений ведения горных работ.

ПК 2.3. Проводить анализ точности маркшейдерских работ. ПК 2.4. Обеспечивать безопасное ведение съемочных работ.

ПК 2.5. Контролировать параметры движения горных пород.

ПК 2.6. Планировать горные работы.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке специалистов горной отрасли.

Рабочая программа составляется для очной, заочной, заочной с элементами дистанционных образовательных технологий (ДОТ) формам обучения.

**1.2 Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы:** профессиональный модуль входит в профессиональный цикл.

**1.3 Цель и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля:**

Цель профессионального модуля ПМ.02 Маркшейдерское обеспечение ведения горных работ – содействовать освоению общих (ОК 1-9) и профессиональных (ПК 2.1 – 2.6) компетенций образовательной программы специальности.

#### Базовая часть

С целью реализации требований работодателей и ориентации профессиональной подготовки под конкретное рабочее место, обучающийся в рамках овладения указанным видом профессиональной деятельности 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 горно-строительных 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 околовольных 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.

Вариативная часть - не предусмотрено

#### 1.4 Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Вид учебной деятельности	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка ауд./ всего с учетом практик	1005/1329
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	670
Учебная практика	144
Производственная практика	180
Самостоятельная работа студента (всего) в том числе: Оформление рефератов; организационно-распорядительных документов; решение ситуативных задач	335
Итоговая аттестация в форме комплексный экзамен по модулю	экзамен

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД)

**Маркшейдерское обеспечение ведения горных работ**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1.	Проводить плановые, высотные и ориентирно-соединительные инструментальные съемки горных выработок.
ПК 2.2.	Обеспечивать контроль и соблюдение параметров технических сооружений ведения горных работ
ПК 2.3.	Проводить анализ точности маркшейдерских работ
ПК 2.4.	Обеспечивать безопасное ведение съемочных работ
ПК 2.5.	Контролировать параметры сдвижения горных пород
ПК 2.6.	Планировать горные работы

В процессе освоения ПМ студенты должны овладеть общими компетенциями (ОК):

ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности



### 3. СТРУКТУРА СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			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 2.1-2.6	Раздел 1. Обработка месторождения полезного ископаемого геометрическими методами	72	48	30	-	24	-		
ПК 2.1-2.6	Раздел 2. Ведение маркшейдерского дела	933	622	238	40	311	40	-	
ПК 2.1-2.2	Учебная практика							144	
ПК 2.1-2.6	Производственная практика								180
	Производственная практика, часов	-							-
	Всего:	1005/	670	268	40	335	40	144	180

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ. 02)

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	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>МДК 02.01. Маркшейдерское обеспечение ведения горных работ</b>			
<b>Раздел 1. Обработка месторождения полезного ископаемого геометрическими методами</b>		<b>72</b>	
<b>Введение</b> Задачи маркшейдерской службы на горном предприятии	<b>Содержание</b>	<b>9</b>	2
	1.История возникновения маркшейдерского дела. Функции и задачи маркшейдерской службы	1	
Тема 1.1. Составление планов горных работ	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1.Цели и задачи планирования горных работ. Состав и содержание годовых планов горных работ. Основные этапы разработки планов горных работ	1	
	<b>Практическая работа</b>	4	
	1 Работа с графической документацией плана горных работ		
	2 Подсчет проектных объемов горных работ		
<b>Самостоятельная работа при изучении темы МДК</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем). <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> 1. Подготовка реферата на тему: Значение и задачи планирования горных работ в осуществлении эффективной работы горного предприятия		3	
Тема 1.2 Опорные и съемочные сети на поверхности горного предприятия	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>9</b>	2
	1.Общегосударственная система прямоугольных координат	6	
	2.Опорные и съемочные сети на поверхности горного предприятия		
	3.Способы создания опорных и съемочных сетей карьера, угольного разреза		
<b>Самостоятельная работа при изучении темы МДК</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем). <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> Подготовка реферата на тему: «Современные методы маркшейдерских съемок» Подготовка реферата на тему: Использование спутниковых систем на горном предприятии Подготовка реферата на тему: Возможности лазерного сканирования при производстве маркшейдерских работ		3	

Тема 1.3. Подземная теодолитная съемка	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>54</b>	2
	1.Методика подземной маркшейдерской съемки		10	
	2.Принципы работы и устройство применяемых приборов и оборудования			
	3.Поверки и юстировка маркшейдерских приборов, производство угловых измерений			
	4.Камеральная обработка маркшейдерской съемки			
	5.Составление плана горизонта по результатам съемки			
	<b>Практическая работа</b>		26	
	3	Изучение конструкции оптического теодолита 2Т30М		
	4	Поверки и юстировки оптического теодолита 2Т30М		
	5	Измерение горизонтального угла одним повторением		
	6	Измерение горизонтального угла полным приемом		
	7	Измерение горизонтального при круге право		
	8	Измерение горизонтального при круге лево		
	9	Измерение углов наклона (вертикальных углов)		
	10	Измерение длин линий стальной рулеткой		
	11	Составление эскиза снимаемой выработки. Оформление записей в журнале угловых и линейных измерений		
	12	Уравнивание подземного замкнутого теодолитного хода		
	13	Уравнивание подземного разомкнутого теодолитного хода		
	14	Составление плана подземной теодолитной съемки		
15	Нанесение ситуации на план горизонта			
<b>Самостоятельная работа при изучении темы МДК</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем). <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> Подготовка доклада на тему: Виды подземных маркшейдерских съемок Подготовка реферата на тему: Основные принципы выполнения подземных съемок Подготовка реферата на тему: Горные теодолиты, основные требования к ним. Подготовка реферата на тему: Применение электронных тахеометров в маркшейдерских съемках Подготовка реферата на тему: Использование технологий GPS-съемок в маркшейдерском деле Подготовка реферата на тему: - выполнение ориентирно-соединительной съемки Подготовка реферата на тему: - определение параметров элементов подъемного комплекса Подготовка реферата на тему: - выполнение маркшейдерских работ при обслуживании подъемного комплекса			18	
<b>Раздел 2. Ведение маркшейдерского дела</b>			<b>933</b>	

Тема 2.1. Съёмочные работы в нарезных и очистных выработках	Содержание учебного материала	27	2
	1. Общие сведения о съёмочных работах	18	
	2. Методы съёмочных работ		
	3. Технические средства и их организация съёмочных работ		
	4. Съёмка подготовительных и очистных выработок		
	5. Производство маркшейдерской съёмки подземных камер и пустот		
	6. Камеральная обработка съёмочного хода		
	7. Точность съёмочных работ		
	8. Маркшейдерское обеспечение прохождения выработок встречными забоями в пределах очистного блока или выемочного участка		
9. Определение по результатам съёмки основных параметров горных выработок			
Самостоятельная работа при изучении темы МДК Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем). Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Подготовка реферата на тему: Оценка точности гироскопического ориентирования Подготовка реферата на тему: Современные приборы для гироскопического ориентирования выработок в шахте		9	
Тема 2.2. Вертикальные съёмки в горных выработках	Содержание учебного материала	117	2
	1. Общие сведения о подземных вертикальных съёмках, задачи и виды вертикальной съёмки	58	
	2. Замеры горных выработок		
	3. Определение превышений и отметок пунктов подземной маркшейдерской сети		
	4. Задание направлений выработкам в вертикальной плоскости		
	5. Контроль уклонов откаточных путей		
	6. Построение профилей выработок		
	7. Построение вертикальных разрезов выработок		
	8. Геометрическое нивелирование в шахте		
	9. Геометрическое нивелирование в горизонтальных выработках		
	10. Геометрическое нивелирование по слабонаклонным (до 5-8°) выработкам		
	11. Инструментами для геометрического нивелирования		
	12. Закладка реперов		
	13. Ходы геометрического нивелирования		
	14. Проектирование профиля рельсового пути		

	15. Камеральная обработка геометрического нивелирования		
	16. Тригонометрическое нивелирование по наклонным выработкам		
	17. Инструментами для тригонометрического нивелирования		
	18. Вертикальная соединительная съемка		
	19. Передача высотной отметки с поверхности на реперы, заложенные в шахте		
	20. Передача высотной отметки через вертикальные выработки длинной лентой		
	21. Передача высотной отметки через вертикальные выработки длинномером		
	22. Устройство нивелиров		
	23. Поверки и юстировки нивелира		
	24. Работа на станции геометрического нивелирования		
	25. Поверки и юстировки теодолита		
	26. Работа на станции тригонометрического нивелирования		
	27. Камеральная обработка тригонометрического нивелирования		
	28. Оценка точности геометрического нивелирования		
	29. Оценка точности тригонометрического нивелирования		
	<b>Практические работы</b>	20	
	1. Поверки и исследование нивелира с самоустанавливающейся визирной осью		
	2. Юстировки и исследование нивелира с самоустанавливающейся визирной осью		
	3. Отработка методики нивелирование транспортных путей		
	4. Составление технического задания нивелирование транспортных путей		
	5. Камеральная обработка журнала нивелирования		
	6. Оценка точности нивелирования		
	7. Предрасчет точности нивелирования		
	8. Составление профиля откаточного пути и предписания на его исправление		
	9. Обработка результатов тригонометрического нивелирования в выработке		
	10. Оценка тригонометрического точности нивелирования		
<b>Самостоятельная работа при изучении темы МДК</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем). <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> Подготовка реферата на тему: Использование возможностей лазерного сканирования для моделирования производственных ситуаций Подготовка реферата на тему: Передача высотной отметки на горизонт;		39	

Подготовка реферата на тему: Автоматизация маркшейдерских вычислений- создание опорной и съемочной сети карьера, разреза;			
Подготовка реферата на тему: Работы с маркшейдерско-геодезическими приборами и инструментами.			
Тема 2.3. Соединительные съемки	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>99</b>	
	1. Назначение и виды соединительных съемок	44	2
	2. Ориентирно-соединительная съемка		
	3. Примыкание к створу отвесов методом соединительного треугольника		
	4. Выбор местоположения примычных пунктов на поверхности и в шахте и точек закрепления отвесов.		
	5. Прокладка теодолитного хода на поверхности от подходных пунктов до примычного.		
	6. Установка оборудования для спуска и подъема отвесов и спуск отвесов.		
	7. Угловые и линейные измерения.		
	8. Камеральная обработка угловых и линейных измерений.		
	9. Ориентирно- соединительная съемка через два вертикальных шахтных ствола		
	10. Измерения при ориентирно- соединительной съемки через два вертикальных шахтных ствола		
	11. Камеральная обработка ориентирно- соединительной съемки через два вертикальных шахтных ствола		
	12. Методика создания маркшейдерских съемочных сетей в шахте		
	13. Камеральная обработка при создании маркшейдерских съемочных сетей в шахте		
	14. Оценка точности создания маркшейдерских съемочных сетей в шахте		
	15. Предрасчет погрешности сбойки с учетом оценки точности координат		
	16. Построение маркшейдерского плана		
	17. Гироскопическое ориентирование в шахте		2
	18. Инструменты, порядок работы на станции при гироскопическом ориентирование		
	19. Поверки и юстировки гироскопа		
	20. Обработка результатов гироскопического ориентирования		
	21. Передача высотной отметки с поверхности в горные выработки		2
	22. Контроль выполнения соединительных съемок		2
	<b>Практические работы</b>	22	
	1. Прокладка теодолитного хода на поверхности от подходных пунктов до примычного.		

	<div>2. Камеральная обработка горизонтальной соединительной съемки через один вертикальный ствол</div> <div>3. Камеральная обработка угловых и линейных измерений.</div> <div>4. Камеральная обработка ориентирно- соединительной съемки через два вертикальных шахтных ствола</div> <div>5. Камеральная обработка при создании маркшейдерских съемочных сетей в шахте</div> <div>6. Оценка точности создания маркшейдерских съемочных сетей в шахте</div> <div>7. Предрасчет погрешности сбойки с учетом оценки точности координат</div> <div>8. Обработка результатов гироскопического ориентирования</div> <div>9. Расчет передачи высотной отметки с поверхности в горные выработки</div> <div>10. Контроль выполнения соединительных съемок</div> <div>11. Предрасчет погрешности ориентирно- соединительной съемки через два вертикальных шахтных ствола</div>		
<p><b>Самостоятельная работа при изучении темы МДК</b>  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем).</p> <p><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b>  Подготовка реферата на тему: Организация работ и меры безопасности при ориентирно-соединительной съемке</p>		33	
Тема 2.4. Маркшейдерская документация	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>129</b>	
	1. Маркшейдерская документация первичные документы	22	2
	2. Маркшейдерская документация – вычислительные документы		
	3. Маркшейдерская документация - графическая		
	4. Исходная графическая документация (маркшейдерский план земного рельефа, схемы горных выработок)		
	5. Производная графическая документация (копии с исходных графических документов)		
	6. Первый, второй комплекты маркшейдерской документации		
	7. Маркшейдерская документация на открытых горных работах		
	8. Маркшейдерская документация на подземных горных работах		
	9. Книги учета состояния и движения промышленных запасов (вскрытых, подготовленных и готовых к выемке); учета добычи, потерь и разубоживания; учета буровзрывных работ; предписаний маркшейдерского контроля Госгортехнадзора.		

10. Маркшейдерские планы	64	
11. Номенклатура и формат планшето		
<b>Практические работы</b>		
1. Ознакомление с комплектом чертежей горной графической документации		
2. Расчет номенклатуры планшета		
3. Условные знаки для маркшейдерских чертежей		
4. Контурные или масштабные знаки		
5. Внемасштабные знаки		
6. Комбинированные условные знаки		
7. Пояснительные условные знаки		
8. Опорные пункты геодезических и маркшейдерских сетей		
9. Элементы ситуации и рельефа земной поверхности		
10. Горные и геолого-разведочные выработки		
11. Горные породы и элементы их залегания		
12. Специальные обозначения, связанные с геометризацией месторождений и разработкой полезных ископаемых		
13. Составление исходной маркшейдерской документации		
14. Составление производных маркшейдерских чертежей		
15. Составление планов горных выработок в проекции на вертикальную плоскость и наглядных маркшейдерских чертеже		
16. Построение плана горных выработок, проекции выработок на вертикальную плоскость, вертикальных разрезов		
17. Единые условные обозначения для горной графической документации		
18. Методика вычерчивания условных маркшейдерских обозначений карандашом, в красках и туши		
19. Условные геологические обозначения		
20. Опорные пункты на поверхности и в шахте		
21. Горные выработки и окраска границ выработанного пространства по годам		
22. Крепление горных выработок		
23. Устья горных выработок		
24. Вычерчивание обозначений очистных выработок, опасных очагов и зон		
25. Особенности и методика построение геологических разрезов		
26. Построения геологических разрезов по линии разведочных линий.		



	27. Построения геологических разрезов по линии капитальных горных выработок		
	28. Вычерчивание высотной сетки, вертикальных, горизонтальных подготовительных выработок.		
	29. Вычерчивание высотной сетки, наклонных капитальных и подготовительных выработок		
	30. Разграфка маркшейдерских планшетов последовательность вычерчивание планшета карандашом, красками, тушью		
	31. Особенности вычерчивании плана горных выработок		
	32. Копирование чертежей на прозрачную основу. Последовательность копирования		
<b>Самостоятельная работа при изучении темы МДК</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем). <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> Подготовка реферата на тему: Геоинформационные технологии в маркшейдерском деле Вычерчивание планов, разрезов месторождения; Оформление результатов измерений и вычислений; Обработка результатов измерений с оценкой точности; Вычерчивание планов горизонтов горных работ		43	
Тема 2.5. Маркшейдерские работы при открытой разработке месторождений полезных ископаемых	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>90</b>	
	1. Маркшейдерские опорные сети для обслуживания месторождений открытым способом	24	2
	2. Маркшейдерские съемочные сети для обслуживания месторождений открытым способом		
	3. Нормативно-правовой регламент съемочных работ на карьерах		
	4. Рекогносцировочные работы на карьерах		
	5. Съемочные работы на карьерах		
	6. Развитие опорных маркшейдерских сетей		
	7. Развитие съемочных маркшейдерских сетей		
	8. Специальные маркшейдерские работы на карьерах		
	9. Проектирование и обеспечение проведения съезда на новый горизонт горных работ		
	10. Маркшейдерские работы при разработках месторождений транспортно-отвальными мостами.		
	11. Маркшейдерские работы при дражных разработках россыпных месторождений.		
	12. Маркшейдерское обеспечение буровзрывных работ.		

<p><b>Практические работы</b></p> <p>1. Способ аналитических сетей</p> <p>2. Способ теодолитных ходов</p> <p>3. Полярный способ создания съемочного обоснования</p> <p>4. Съемочная сеть для способа перпендикуляров</p> <p>5. Определение фотограмметрических координат точки</p> <p>6. Измерения длины базиса фотографирования и определения координат левой точки базиса</p> <p>7. Привязки базисов к пунктам опорной сети карьера</p> <p>8. Определение координат корректурных точек или измерения вертикальных и горизонтальных углов на контрольные точки</p> <p>9. Составление плана взрывного блока по результатам съемки подробностей</p> <p>10. Подсчет объема блока способом вертикальных сечений</p> <p>11. Определение и учет объемов выполненных горных работ</p> <p>12. Составление профиля автомобильного съезда по результатам технического нивелирования</p> <p>13. Разбивка криволинейного участка съезда способом перпендикуляров</p> <p>14. Задание направления траншее внутреннего заложения</p> <p>15. Определение расстояний между осями отвальной и забойной опорой моста</p> <p>16. Определение опережения забойной опоры относительно отвальной при подходе моста к границам или закруглениям на основе съемки опор и сличения с паспортными параметрами отработки тупиков</p> <p>17. Контроль за проектными соотношениями геометрических элементов основных конструкций моста.</p> <p>18. Оценка точности выполнения маркшейдерских работ</p>	36			
	<p><b>Самостоятельная работа при изучении темы МДК</b></p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем).</p> <p><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b></p> <p>Подготовка реферата на тему: Задачи маркшейдера при отработке блока рудного месторождения</p> <p>Задание в натуре скважины по известным координатам ее устья</p> <p>Подготовка реферата на тему: Съемочное обоснование карьеров</p> <p>Подготовка реферата на тему: Маркшейдерский учет объемов вскрыши и добычи в карьере</p> <p>Подготовка реферата на тему: Работы с маркшейдерско-геодезическим оборудованием; выполнения съемки реперов</p>		30	

наблюдательных станций.			
Тема 2.6. Маркшейдерские работы при разработке россыпей	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>93</b>	
	1. Создание опорных маркшейдерских сетей для обоснования съемок	32	2
	2. Создание маркшейдерской сети рабочего (съемочного) обоснования.		
	3. Определение высот пунктов опорной сети		
	4. Определение высот пунктов съемочной сети		
	5. Вынос в натуру проекта разведочных работ в натуру (скважин, турфов, канав и т.д.)		
	6. Выявление запасов дражного полигона.		
	7. Оконтуривание промышленных полигонов		
	8. Маркшейдерская документация (топографические планы, горно-геометрические графики: планы горных работ, разрезы, план изомощностей, изогипс плотика)		
	9. Развитие опорной сети и съемки в масштабах 1:1000-1:2000		
	10. Определение места расположения плотин, величину подтока		
	11. Проектирование, трассирование, вынос в натуру линейных сооружений		
	12. Составление эксплуатационного плана		
	13. Опорные и съемочные сети в районе разработки россыпи		
	14. Производство съемочных работ при разработке россыпи скреперно-бульдозерным способом		
	15. Производство съемочных работ при разработке россыпи дражным способом		
	16. Подсчет объемов добычи при различных способах разработки. Оценка точности выполненных работ		
	<b>Практические работы</b>	30	
	1. Проектирование съемочных сетей		
	2. Уравнивание съемочных сетей		
	3. Предрасчет точности		
	4. Вынос в натуру проектного угла		
	5. Вынос в натуру проектного расстояния		
	6. Вынос в натуру горного отвода		
	7. Вынос в натуру земельного отвода		
	8. Вычисление координат границ землепользования (замкнутого)		
	9. Вычисление координат границ землепользования (разомкнутого)		
	10. Разбивка границ добычного полигона на местности		
	11. Подсчет проектных объемов торфов на участке разработки по разрезам		

	12. Подсчет проектных объемов песков на участке разработки по разрезам		
	13. Подсчет объемов добычи способом объемной палетки		
	14. Подсчет объемов вскрыши способом объемной палетки		
	15. Расчет шкалы заложений черпаковой рамы		
<b>Самостоятельная работа при изучении темы МДК</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем). <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> Подготовка реферата на тему: Измерение глубины черпания драги Подготовка реферата на тему: Маркшейдерские работы при зимнем отстое драги Подготовка реферата на тему: Маркшейдерские работы в подготовительный период при разработке россыпей		31	
Тема 2.7. Специальные маркшейдерские работы при подземных разработках	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>105</b>	
	1. Перенос проектов в натуру	40	2
	2. Задание направления горным выработкам		
	3. Маркшейдерское обеспечение проходки выработок в соответствии с проектом		
	4. Оценка геометрических элементов шахтных подъемных установок		
	5. Оценка правильность установки шахтных подъемных установок и армировки шахтных стволов		
	6. Маркшейдерская документация для эксплуатации шахт, подземных объектов		
	7. съемку поверхности и горных выработок		
	8. Маркшейдерские планово-графические материалы		
	9. Методика наблюдения при проведении горных выработок за соблюдением проектных направлений, поперечных сечений и уклонов;		
	10. Инструментальные наблюдения за процессами сдвижения горных пород и земной поверхности		
	11. Инструментальные наблюдения за деформациями выработок, а также зданий и сооружений на поверхности		
	12. Маркшейдерские работы при проведении выработок встречными забоями		
	13. Предварительная оценка точности смыкания забоев		
	14. Расчёт спирального съезда		
	15. Замеры горных выработок и остатков полезного ископаемого на складах		
	16. Исполнительная съемка		
	17. Разбивочные и основные маркшейдерские работы вблизи забоев		

	18. Работа с лазерными приборами в подземных выработках	30	
	19. Установка геодезических знаков в земле вблизи кабелей, газопроводов и других подземных коммуникаций		
	20. Методика проведения измерений осадок деформационных реперов		
	<b>Практические работы</b>		
	1. Привязка пунктов съемочного обоснования в плане к пунктам геодезической сети угловыми засечками.		
	2. Привязка методом обратной угловой засечки		
	3. Контроль положения пункта, определенного обратной угловой засечкой		
	4. Оценка точности положения пункта, определенного прямой угловой засечкой		
	5. Расчет разбивочных элементов для задания направления горным выработкам		
	6. Вертикальная планировка промплощадки		
	7. Подготовка данных для выноса в натуру центра и осей ствола		
	8. Маркшейдерская проверка геометрии шахтного подъема		
	9. Составление и увязка проектного полигона		
	10. Предрасчёт точности сбойки		
	11. Предрасчёт точности сбойки по высоте.		
	12. Расчет проектного уклона выработки и построение проектного профиля откаточного пути		
13. Определение предварительной погрешности смыкания забоев в плане и по высоте			
14. Решение задач по проведению сбоек выработок			
15. Способы замеров остатков полезных ископаемых на складах			
<b>Самостоятельная работа при изучении темы МДК</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем). <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> Подготовка реферата на тему: Правила безопасности при проведении маркшейдерских подземных съемок Подготовка реферата на тему: Определение ожидаемой ошибки относительно проектных данных.	35		
Тема 2.8. Маркшейдерские работы при строительстве горных предприятий	<b>Содержание учебного материала</b>	90	2
	1. Маркшейдерские работы на промышленной площадке при строительстве горных предприятий	48	
	2. Определение координат шахтных стволов и направлением их осей.		
	3. Выноска и закрепление в натуре центра ствола и его осей.		

	4. Маркшейдерские работы определения места заложения шахтного ствола		
	5. Формирование исходных данных для перенесения в натуру центра вертикального ствола и разбивки его осей		
	6. Разбивочные работы на промышленной площадке		
	7. Маркшейдерские работы в подготовительный период		
	8. Маркшейдерские работы при сооружении шахтного подъема		
	9. Маркшейдерские работы при возведении копра путем предварительной его сборки на специальной площадке с последующим подъемом и установкой на подкопровой раме		
	10. Маркшейдерские работы при возведении копра последовательным наращиванием отдельных его звеньев непосредственно на раме		
	11. Контроль правильности установки станка копра		
	12. Маркшейдерские работы при проходке, креплении и армировке вертикальных стволов		
	13. Маркшейдерский контроль проектных размеров площади сечения ствола, расположение проходческих отвесов, размещение проходческого оборудования		
	14. Маркшейдерский контроль положения временной и постоянной крепи, определения объема проходческих работ		
	15. Выравнивания поверхности и установки рамы-шаблона		
	16. Маркшейдерские работы при проведении выработок околоствольного двора		
	17. Разбивка осей ствола в околоствольном дворе		
	18. Составление и вычисление проектного полигона и профиля выработок		
	19. Задание направления выработкам в горизонтальной и вертикальной плоскостях		
	20. Контроль за соблюдением проектных сечений выработок и профиля укладки рельсовых путей		
	21. Способы разбивочных работ; способы и методы наблюдения за деформациями сооружения		
	22. Наблюдения за вертикальными перемещениями		
	23. Линейно-угловые построения, определения смещений по двум координатам		
	24. Микролокальные сети триангуляции и трилатерации, комбинированные сети, сети полигонометрии, угловые и линейные засечки		
	<b>Практические работы</b>	12	
	1. Определение координат шахтных стволов и направлений их осей.		

	2. Выноска и закрепление в натуре центра ствола и его осей.		
	3. Работы по проверке комплекса шахтного подъема		
	4. Расчет геометрических элементов проектного полигона при проведении околоствольных выработок		
	5. Разбивка осей ствола в околоствольном дворе		
	6. Составление и вычисление проектного полигона и профиля выработок		
<b>Самостоятельная работа при изучении темы МДК</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем). <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> Подготовка реферата на тему: Разбивка на промышленной площадке зданий и сооружений Подготовка реферата на тему: Выполнение съемки горных выработок, отвалов и промышленной площадки организации.		30	
Тема 2.9. Сдвижение горных пород и земной поверхности под влиянием подземных разработок. Охрана сооружений	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>123</b>	2
	1. Основные параметры, характеризующие процесс сдвижения	58	
	2. Основные факторы, влияющие на характер сдвижения горных пород и земной поверхности		
	3. Инструментальные наблюдения за сдвижением толщи горных пород		
	4. Маркшейдерские наблюдения за сдвижением горных пород при открытых разработках и обработка результатов наблюдений		
	5. Маркшейдерские наблюдения оползневых очагов и разработка мероприятий по ликвидации оползневых явлений.		
	6. Маркшейдерские наблюдения видимых деформаций бортов и уступов		
	7. Маркшейдерские наблюдения участков, где нет видимых деформаций		
	8. Определение характера сдвижения; размеров сдвигающегося массива; поверхности скольжения; стадии процесса сдвижения (начальная, активная, затухающая)		
	9. Методы создания наблюдательных станций, закладка		
	10. Маркшейдерские наблюдения на станциях		
	11. Оценка точности наблюдений, предрасчёт		
	12. Составление план наблюдательной станции в масштабах 1:500/1:2000		
	13. Составление вертикальных разрезов по каждому профилю		
	14. Составление графиков векторов сдвижений реперов в вертикальной плоскости		

	15. Составление графиков скоростей сдвижения реперов по направлению векторов		
	16. Определение положения в теле откоса поверхности скольжения и установление причин их возникновения		
	17. Построение профиля откоса		
	18. Меры охраны зданий, сооружений от влияния подземных геотехнологий		
	19. Оценка категорий охраны сооружений, конструктивных особенностей сооружений		
	20. Определение глубины разработки и мощности пласта, системы разработки, особенностей процесса сдвижения		
	21. Охрана сооружений предохранительным целиком		
	22. Охрана сооружения с помощью закладки выработанного пространства		
	23. Охрана сооружений путем применения различных режимов выемки полезного ископаемого		
	24. Временное изменение характера эксплуатации сооружения,		
	25. Перенос сооружения на участки поверхности, под которыми нет полезного ископаемого		
	26. Осуществление специальных конструктивных мероприятий, уменьшающих деформации зданий.		
	27. Определение границы зоны опасного влияния подземных разработок		
	28. Способы построения предохранительных целиков		
	29. Факторы, влияющие на устойчивость уступов, бортов карьеров и отвалов; способы обеспечения устойчивости бортов карьеров	24	
	<b>Практические работы</b>		
	1. Расчет основных показателей процесса сдвижения		
	2. Определение допустимых и предельных деформаций для подрабатываемых объектов		
	3. Построение предохранительного целика		
	4. Оценка точности наблюдений, предрасчёт		
	5. Составление план наблюдательной станции в масштабах 1:500/1:2000		
	6. Составление вертикальных разрезов по профилю		
	7. Составление графиков векторов сдвижений реперов в вертикальной плоскости		
	8. Составление графиков скоростей сдвижения реперов по направлению векторов		
	9. Определение положения в теле откоса поверхности скольжения и установление		



	причин их возникновения		
	10. Построение профиля откоса		
	11. Расчет мульды сдвиг		
	12. Проектирование наблюдательной станции		
<b>Самостоятельная работа при изучении темы МДК</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем). <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> Подготовка реферата на тему: Меры охраны зданий, сооружений от влияния подземных геотехнологий		41	
<b>Выполнение курсового проекта</b> <b>Примерная тематика курсовых проектов</b> Проект наблюдательной станции за сдвижением земной поверхности. Анализ точности и выбор инструментов для производства основных маркшейдерских работ. Проект рекультивации земель, нарушенных при отработке месторождений нефти и газа. Конкретная геометризация формы и качественных свойств полезного ископаемого с подсчетом запасов. Маркшейдерские наблюдения за деформациями зданий и сооружений (на примере геодинамического полигона). Установление оптимальных мер охраны подрабатываемых сооружений и естественных объектов. Исследование изменчивости показателей месторождения и использование их при определении плотности опробования и разведочной сети. Маркшейдерские работы при проведении выработки встречными забоями в пределах одной шахты. Маркшейдерские работы при проведении выработки встречными забоями из разных шахт. Охрана сооружений от вредного влияния подземных выработок.		40	
<b>Самостоятельная работа при изучении темы МДК</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем). <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> Выполнение самостоятельной работы по главам, разделам, оформление графической документации при написании курсового проекта		20	
<b>Всего</b>		<b>1005</b>	

#### **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

##### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Для реализации профессионального модуля имеется в наличии учебный кабинет «Топографо-геодезические изыскания», лаборатория «Маркшейдерское дело».

*Оборудование кабинета «Топографо-геодезические изыскания»:*

- набор геодезических карт и планов;
- набор топографических карт;
- теодолиты 5 шт.;
- нивелиры 5 шт.;
- рулетка геодезическая 5 шт.;
- набор маркшейдерских планов разрезов угольных и рудных карьеров;

Реализация программы модуля предполагает наличие:

- читального зала с выходом в сеть Интернет;

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект законодательных и нормативных документов;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект учебно-методических материалов.

Технические средства обучения:

- компьютер;
- мультимедиа проектор;
- принтер;
- программное обеспечение общего и профессионального назначения.

Программа модуля предусматривает проведение учебной и производственной практики.

## **4.2. Информационное обеспечение обучения**

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

Основные источники:

1. Нормативно-правовые документы:

1. Земельный кодекс Российской Федерации. Жариков Ю.Г.
2. Земельное право России. — М. : Кнорус, 2007.

*Для преподавателей:*

1. Федеральный закон от 22.08.2003 г. №122-ФЗ «О недрах».
2. РД-07-603-03. Инструкция по производству маркшейдерских работ. Утверждена постановлением Госгортехнадзора России №73 от 06.06.2003 г.
3. РД-07-604-03. Инструкция по маркшейдерскому учету объемов горных работ при добыче полезных ископаемых открытым способом. Утверждена постановлением Госгортехнадзора России №74 от 06.06.2003 г.
4. Орлов Г.В. Сдвигение горных пород и земной поверхности под влиянием подземной разработки: учебное пособие для вузов. — М.: Горная книга, МГГУ, 2010. — 198 с.
5. Певзнер М.Е. Маркшейдерия./ М.Е. Певзнер, В.Н. Попов. — М.: Горная книга, МГГУ, 2006. — 419 с.
6. Попов В.Н. Геодезия и маркшейдерия./ В.Н. Попов, В.А. Букринский, П.Н. Бруевич. — М.: Горная книга, МГГУ, 2007. — 453 с.
7. Попов В.Н. Комментарии к инструкции по производству маркшейдерских работ: учебное пособие./ В.Н. Попов, В.Н. Сученко, С.В. Бойко. — М.: Горная книга, МГГУ, 2011. — 271 с.

*Для студентов:*

1. Федеральный закон от 22.08.2003 г. №122-ФЗ «О недрах».
2. РД-07-603-03. Инструкция по производству маркшейдерских работ. Утверждена постановлением Госгортехнадзора России №73 от 06.06.2003 г.

3. РД-07-604-03. Инструкция по маркшейдерскому учету объемов горных работ при добыче полезных ископаемых открытым способом. Утверждена постановлением Госгортехнадзора России №74 от 06.06.2003 г.

4. Орлов Г.В. Сдвигение горных пород и земной поверхности под влиянием подземной разработки: учебное пособие для вузов. – М.: Горная книга, МГГУ, 2010. – 198 с.

5. Попов В.Н. Геодезия и маркшейдерия./ В.Н. Попов, В.А. Букринский, П.Н. Бруевич. – М.: Горная книга, МГГУ, 2007. – 453 с.

*Дополнительные источники:*

*Для преподавателей:*

1. Маркшейдерские работы при открытой разработке месторождений полезных ископаемых. Учебное пособие./ Васильев А.А.. Издательство МГОУ, 2009
2. Букринский В.А. История маркшейдерии. – М.: Горная книга, МГГУ, 2007. – 209 с.
3. Пучков Л.А. Маркшейдерская энциклопедия. – М.: Горная книга, МГГУ, 2006. – 315 с.
4. Тарасова О.А., Ярославова Т.Ю. Маркшейдерское дело. Методические указания для выполнения дипломного проекта для специальности 130402 Маркшейдерское дело / О.А. Тарасова, Т.Ю. Ярославова. – Чита: ЗабГК, 2007. – 49с.

*Для студентов:*

1. Федеральный закон от 22.08.2003 г. №122-ФЗ «О недрах».
2. Федеральный закон от 15.04.2006 г. №49-ФЗ «О внесении изменений в закон «О недрах».
3. ПБ-03-553-03. Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом. Утверждены постановлением Госгортехнадзора России №30 от 13.05.03 г.

4. РД-07-603-03. Инструкция по производству маркшейдерских работ. Утверждено постановлением Госгортехнадзора России №73 от 06.06.2003 г.
5. Инструкция по маркшейдерскому учету объемов горных работ при добыче полезных ископаемых открытым способом. - М.: Госгортехнадзор, 2004.
6. РД-07-408-01. Положение о геологическом и маркшейдерском обеспечении промышленной безопасности и охраны недр. Утверждено постановлением Госгортехнадзора №18 от 22.05.01 г.
7. Охрана недр и геолого-маркшейдерский контроль: сборник документов. Серия 07. Выпуск 1. - М.: Госгортехнадзор, 2002.
8. Охрана недр и геолого-маркшейдерский контроль: сборник документов. Серия 07. Выпуск 2. - М.: Госгортехнадзор, 2002.
9. Охрана недр и геолого-маркшейдерский контроль: сборник документов. Серия 07. Выпуск 3. - М.: Госгортехнадзор, 2002.
10. Охрана недр и геолого-маркшейдерский контроль: сборник документов. Серия 07. Выпуск 4. - М.: Госгортехнадзор, 2002.
11. Охрана недр и геолого-маркшейдерский контроль: сборник документов. Серия 07. Выпуск 7. - М.: Госгортехнадзор, 2002.
12. Охрана недр и геолого-маркшейдерский контроль: сборник документов. Серия 07. Выпуск 8. - М.: Госгортехнадзор, 2003.
13. Охрана недр и геолого-маркшейдерский контроль: сборник документов. Серия 07. Выпуск 11. - М.: Госгортехнадзор, 2003.
14. Охрана недр и геолого-маркшейдерский контроль: сборник документов. Серия 07. Выпуск 15. - М.: Госгортехнадзор, 2004.
15. Борщ-Компонице В.И., Навитний А.М., Кныш Г.М. Маркшейдерское дело. / В.И. Борщ-Компонице, А.М. Навитний, Г.М. Кныш. - М.: Недра, 2005
16. Букринский В.А. История маркшейдерии. - М.: Горная книга, 2007.
17. Михелев Д.Ш. Инженерная геодезия. - М.: Высшая школа, 2002.

Интернет-ресурсы.

1. Интернет-библиотека: <http://www.twirpx.com>.
2. Интернет-библиотека: <http://www.sciteclibrary.ru>.

3. Научная электронная библиотека [www.eLibrary.ru](http://www.eLibrary.ru) (доступ к полным текстам ряда научных журналов с 2007 по 2022 г.).
4. БД Кодекс (полная электронная картотека нормативно-технических документов, действующих на территории России, а также документы Единой системы конструкторской документации ЕСКД)  
<http://kodeks.spmi.edu.ru:3000>
5. БД JSTOR полнотекстовая база англоязычных научных журналов [www.jstor.org](http://www.jstor.org)
6. БД [POLPRED.com](http://www.polpred.com), содержащая обзор прессы, аналитические статьи экономических экспертов, деловые справочники по странам и отраслям.
7. <http://www.gcras.ru/>.
8. <http://geosys.ru>
9. <http://www.msu.ru/> .

#### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Обязательным условием допуска к учебной и производственной практике по профилю специальности в рамках профессионального модуля **ПМ 02. Маркшейдерское обеспечение ведения горных работ** является освоение разделов МДК 02.01 Маркшейдерское обеспечение ведения горных работ

#### **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования соответствующего профиля и специальности Маркшейдерское дело.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой.

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты-преподаватели междисциплинарных курсов и общепрофессиональных дисциплин.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1. Проводить плановые, высотные и ориентирно-соединительные инструментальные съемки горных выработок.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованность выбора методов выполнения маркшейдерских съемок в конкретных условиях горного производства;</li> <li>- обоснованность выбора геодезического и маркшейдерского оборудования для выполнения работ;</li> <li>- быстрота, точность и качество выполнения измерений, в т.ч. с использованием современных технологий съемочных работ.</li> <li>- соответствие выполнения полевых и камеральных работ требованиям инструкции;</li> <li>- правильность математической обработки результатов съемки, а также оценки точности выполненных работ с использованием компьютерных программ</li> </ul>	<p><i>Решение задач</i></p> <p><i>Экспертное наблюдение и оценка результатов выполненных работ производственной практике</i></p>
ПК 2.2. Обеспечивать контроль и соблюдение параметров технических сооружений ведения горных работ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие выполнения исполнительных и контрольных съемок требованиям инструкции;</li> <li>- использование современных приборов и оборудования для выполнения работ;</li> <li>- адекватность выводов и принятия решений при сравнении фактических параметров технических сооружений с проектными.</li> </ul>	<p><i>Наблюдение и оценка результатов на практических занятиях</i></p> <p><i>Решение задач</i></p>
ПК 2.3. Проводить анализ точности маркшейдерских работ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность выполнения расчетных работ при оценке точности выполненных работ;</li> <li>- адекватность выводов и принятия решений при выявлении недопустимых по точности результатов.</li> </ul>	<i>Практическая работа</i>
ПК 2.4. Обеспечивать безопасное ведение съемочных работ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- точность выполнения всех правил и требований безопасности при производстве съемочных работ</li> </ul>	<i>Экспертное наблюдение и оценка результатов выполненных работ</i>

		<i>производственно й практике</i>
ПК 2.5. Контролировать параметры сдвижения горных пород	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие выполнения инструментальных наблюдений за процессом сдвижения горных пород требованиям инструкции;</li> <li>- использование современных высокоточных приборов и оборудования для выполнения работ;</li> <li>- адекватность оценки ситуации и принятия решений при сравнении фактических показателей процесса сдвижения с допустимыми и критическими значениями.</li> </ul>	<i>Наблюдение и оценка результатов на практических занятиях</i>
ПК 2.6. Планировать горные работы.	- обоснованность последовательности производства горных работ и сроков их выполнения в соответствии утвержденным в проектных документах требованиям.	<i>Экспертное наблюдение и оценка работ на практических занятиях</i>

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. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<ul style="list-style-type: none"> <li>- активность и инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности;</li> <li>- участие в студенческих конференциях, конкурсах и т.п.</li> </ul>	<i>Наблюдение и оценка результатов на практических занятиях</i>
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованность выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач при выполнении маркшейдерских работ;</li> <li>- своевременность выполнения работ и оценка их качества и точности.</li> </ul>	<i>Экспертное наблюдение и оценка результатов выполненных работ производственной практике производственной практик</i>
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- быстрота оценки ситуации и адекватность принятия решений проблемных профессиональных задач;	<i>Экспертная оценка решения ситуационных задач</i>
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и	<ul style="list-style-type: none"> <li>- результативность поиска информации в различных источниках, в т.ч. сети Интернет;</li> <li>- адекватность отбора и использования полученной</li> </ul>	<i>Экспертное наблюдение и оценка результатов на практических занятиях и в</i>



личностного развития	информации для решения профессиональных задач.	<i>процессе учебной и производственной практик</i>
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- результативность поиска информации в Интернете; - адекватность отбора и использования информации для решения профессиональных задач.	<i>Наблюдение и оценка результатов на практических занятиях</i>
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- соблюдение этических норм при взаимодействии с обучающимися, преподавателями и администрацией, коммуникативная толерантность.	<i>Наблюдение и оценка результатов на занятиях, в процессе учебной и производственной практик</i>
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	- результативность исполнения функций руководителя работ, выполняемых группой	<i>Наблюдение и оценка результатов на практических занятиях</i>
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- позитивная динамика учебных достижений; - участие в различных семинарах и конференциях.	<i>Наблюдение и оценка результатов</i>
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	- участие в студенческих конференциях, конкурсах в области геодезии; - быстрота оценки ситуации и адекватность принятия решений проблемных маркшейдерских задач;	<i>Экспертное наблюдение и оценка результатов на практических занятиях</i>

## Приложение 1

### КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПМ

ПК 2.1. Проводить плановые, высотные и ориентирно-соединительные инструментальные съемки горных выработок.		Кол-во часов
Иметь практический опыт: - создания опорной и съемочной сети карьера, разреза; - выполнения съемки горных выработок, отвалов и промышленной площадки организации;	Виды работ на практике - обоснованность выбора методов выполнения маркшейдерских съемок в конкретных условиях горного производства; - обоснованность выбора геодезического и маркшейдерского оборудования для выполнения работ; - быстрота, точность и качество выполнения измерений, в т.ч. с использованием современных технологий съемочных работ. - соответствие выполнения полевых и камеральных работ требованиям инструкции; - правильность математической обработки результатов съемки, а также оценки точности выполненных работ с использованием компьютерных программ	36
Уметь: - выполнять маркшейдерско-геодезические измерения; - выносить проектные данные в натуру – ось траншеи, скважины;	Тематика лабораторных/практических работ Работа с графической документацией плана горных работ Подсчет проектных объемов горных работ Изучение конструкции оптического теодолита 2Т30М Измерение горизонтального угла одним повторением Измерение горизонтального угла способом приемов Измерение углов наклона (вертикальных углов) Измерение длин линий стальной рулеткой Составление эскиза снимаемой выработки. Оформление записей в журнале угловых и линейных измерений Уравнивание подземного замкнутого теодолитного хода Уравнивание подземного разомкнутого теодолитного хода Составление плана подземной теодолитной съемки Нанесение ситуации на план горизонта Поверки и исследование нивелира с самоустанавливающейся визирной осью Нивелирование транспортных путей Камеральная обработка журнала нивелирования Составление профиля откаточного пути и предписания на его исправление Производство тригонометрического нивелирования в выработке Камеральная обработка горизонтальной соединительной съемки через один вертикальный ствол Вычисление погрешности ориентировки Производство проектирования с помощью отвесов. Выбор способа примыкания к отвесам Ознакомление с комплектом чертежей горной графической документации Построение плана горных выработок, проекции выработок на вертикальную плоскость, вертикальных разрезов Единые условные обозначения для горной графической документации Методика вычерчивания условных маркшейдерских обозначений карандашом, в красках и туши	36
Знать: - задачи маркшейдерской службы; - способы создания опорных и съемочных сетей карьера, угольного разреза; - способы проведения	Перечень тем, включенных в МДК История возникновения маркшейдерского дела Функции и задачи маркшейдерской службы Цели и задачи планирования горных работ Состав и содержание годовых планов горных работ Основные этапы разработки планов горных работ Общегосударственная система прямоугольных координат Опорные и съемочные сети на поверхности горного предприятия Способы создания опорных и съемочных сетей карьера, угольного разреза	32

маркшейдерских работ, дражной и гидравлической разработки месторождений;	Методика подземной маркшейдерской съемки Принципы работы и устройство применяемых приборов и оборудования Поверки и юстировка маркшейдерских приборов, производство угловых измерений	
Самостоятельная работа Тематика самостоятельной работы: Значение и задачи планирования горных работ в осуществлении эффективной работы горного предприятия Виды подземных маркшейдерских съемок Основные принципы выполнения подземных съемок Горные теодолиты, основные требования к ним. Правила безопасности при проведении маркшейдерских подземных съемок		24
<b>ПК 2.2. Обеспечивать контроль и соблюдение параметров технических сооружений ведения горных работ.</b>		
Иметь практический опыт: - вычерчивания планов, разрезов месторождения; - оформления результатов измерений и вычислений;	Виды работ на практике - соответствие выполнения исполнительных и контрольных съемок требованиям инструкции; - использование современных приборов и оборудования для выполнения работ; - адекватность выводов и принятия решений при сравнении фактических параметров технических сооружений с проектными.	36
Уметь: - выполнять съемку горных выработок в плане и по высоте; - задавать направление горным выработкам;	Тематика лабораторных/практических работ Условные геологические обозначения Опорные пункты на поверхности и в шахте Горные выработки и окраска границ выработанного пространства по годам Крепление горных выработок Устья горных выработок Вычерчивание обозначений очистных выработок, опасных очагов и зон Особенности и методика построения геологических разрезов Построения геологических разрезов по линии разведочных линий, капитальных горных выработок Вычерчивание высотной сетки, вертикальных, горизонтальных и наклонных капитальных и подготовительных выработок Разграфка маркшейдерских планшетоов последовательность вычерчивания планшета карандашом, красками, тушью Особенности вычерчивания плана горных выработок Копирование чертежей на прозрачную основу. Последовательность копирования Составление плана взрывного блока по результатам съемки подробностей Подсчет объема блока способом вертикальных сечений Составление профиля автомобильного съезда по результатам технического нивелирования Разбивка криволинейного участка съезда способом перпендикуляров Задание направления траншеи внутреннего заложения	40
Знать: - маркшейдерское обеспечение рекультивации земель на карьерах; - виды и принципы маркшейдерских съемок в плане и по высоте; маркшейдерские приборы для измерения углов, расстояний;	Перечень тем, включенных в МДК Камеральная обработка маркшейдерской съемки Составление плана горизонта по результатам съемки Оборудование для съемок нарезных и очистных выработок Методика съемок нарезных и очистных выработок Производство маркшейдерской съемки подземных камер и пустот Общие сведения о подземных вертикальных съемках Устройство и поверки нивелиров Производство геометрического нивелирования в подземных выработках Камеральная обработка геометрического нивелирования Тригонометрическое нивелирование в подземных горных выработках Оценка точности результатов работ	20

Самостоятельная работа		24
Тематика самостоятельной работы: Организация работ и меры безопасности при ориентирно-соединительной съемке Современные приборы для гироскопического ориентирования выработок в шахте Оценка точности гироскопического ориентирования Задачи маркшейдера при отработке блока рудного месторождения Задание в натуре скважины по известным координатам ее устья		
<b>ПК 2.3. Проводить анализ точности маркшейдерских работ</b>		<b>Кол-во часов</b>
Иметь практический опыт: - работы с маркшейдерско-геодезическими приборами и инструментами; -обработки результатов измерений с оценкой точности; - вычерчивания планов горизонтов горных работ;	Виды работ на практике - правильность выполнения расчетных работ при оценке точности выполненных работ; - адекватность выводов и принятия решений при выявлении недопустимых по точности результатов.	36
Уметь: - выполнять камеральную обработку результатов измерений; - вычерчивать планы, разрезы горных выработок;	Тематика лабораторных/практических работ Оценка точности выполнения маркшейдерских работ Создание и уравнивание съемочных сетей Разбивка границ добычного полигона на местности Подсчет проектных объемов торфов и песков на участке разработки по разрезам Подсчет объемов добычи и вскрыши способом объемной палетки Расчет шкалы заложений черпаковой рамы Расчет разбивочных элементов для задания направления горным выработкам Расчет проектного уклона выработки и построение проектного профиля откаточного пути Определение предварительной погрешности смыкания забоев в плане и по высоте Решение задач по проведению сбоек выработок Способы замеров остатков полезных ископаемых на складах Работы по проверке комплекса шахтного подъема Расчет геометрических элементов проектного полигона при проведении околовольных выработок Расчет основных показателей процесса сдвижения Определение допустимых и предельных деформаций для подрабатываемых объектов Построение предохранительного целика История возникновения маркшейдерского дела Функции и задачи маркшейдерской службы	32
Знать: - методику подземной маркшейдерской съемки; - камеральную обработку маркшейдерской съемки; - технологию ориентирно-соединительной съемки;	Перечень тем, включенных в МДК Назначение и виды соединительных съемок Горизонтальная соединительная съемка через один вертикальный ствол Горизонтальная соединительная съемка через два вертикальных ствола Гироскопическое ориентирование в шахте Передача высотной отметки с поверхности в горные выработки Контроль выполнения соединительных съемок Виды и содержание маркшейдерской документации	16

Самостоятельная работа		24
Тематика самостоятельной работы: Съемочное обоснование карьеров Маркшейдерский учет объемов вскрыши и добычи в карьере Измерение глубины черпания драги Маркшейдерские работы при зимнем отстое драги Маркшейдерские работы в подготовительный период при разработке россыпей		
<b>ПК 2.4. Обеспечивать безопасное ведение съемочных работ.</b>		
Иметь практический опыт: - выполнения ориентирно-соединительной съемки; - передачи высотной отметки на горизонт;	Виды работ на практике - точность выполнения всех правил и требований безопасности при производстве съемочных работ	36
Уметь: - выполнять съемку геометрических элементов технологических объектов; - переносить геометрические элементы проекта в натуру; - вычислять точность разбивочных работ;	Тематика лабораторных/практических работ Цели и задачи планирования горных работ Состав и содержание годовых планов горных работ Основные этапы разработки планов горных работ Общегосударственная система прямоугольных координат Опорные и съемочные сети на поверхности горного предприятия Способы создания опорных и съемочных сетей карьера, угольного разреза Методика подземной маркшейдерской съемки Принципы работы и устройство применяемых приборов и оборудования Поверки и юстировка маркшейдерских приборов, производство угловых измерений Камеральная обработка маркшейдерской съемки Составление плана горизонта по результатам съемки Оборудование для съемок нарезных и очистных выработок Методика съемок нарезных и очистных выработок Производство маркшейдерской съемки подземных камер и пустот Общие сведения о подземных вертикальных съемках	36
Знать: - гироскопическое ориентирование; - задачи маркшейдерского обеспечения горно-строительных работ; - способы разбивочных работ; способы и методы наблюдения за деформациями сооружения;	Перечень тем, включенных в МДК Составление и оформление маркшейдерской графической документации Вычерчивание маркшейдерской графической документации Опорные и съемочные сети на карьерах Съемочные работы на карьерах Специальные маркшейдерские работы на карьерах Определение объемов добычи полезного ископаемого Опорные и съемочные сети в районе разработки россыпи	18
Самостоятельная работа		24
Тематика самостоятельной работы: Разбивка на промышленной площадке зданий и сооружений Применение электронных тахеометров в маркшейдерских съемках Использование технологий GPS-съемок в маркшейдерском деле Современные методы маркшейдерских съемок		
<b>ПК 2.5. Контролировать параметры сдвижения горных пород</b>		<b>Кол-во часов</b>
Иметь практический опыт: - определения параметров элементов подъемного комплекса; - выполнения маркшейдерских работ при обслуживании подъемного комплекса;	Виды работ на практике - соответствие выполнения инструментальных наблюдений за процессом сдвижения горных пород требованиям инструкции; - использование современных высокоточных приборов и оборудования для выполнения работ; - адекватность оценки ситуации и принятия решений при сравнении фактических показателей процесса сдвижения с допустимыми и критическими значениями.	36
Уметь:	Тематика лабораторных/практических работ	38

<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять контроль соблюдения установленного проектом соотношения элементов сооружения;</li> <li>- определять методику выполнения и приборы для обеспечения требуемой точности;</li> </ul>	<p>Устройство и поверки нивелиров</p> <p>Производство геометрического нивелирования в подземных выработках</p> <p>Камеральная обработка геометрического нивелирования</p> <p>Тригонометрическое нивелирование в подземных горных выработках</p> <p>Оценка точности результатов работ</p> <p>Назначение и виды соединительных съемок</p> <p>Горизонтальная соединительная съемка через один вертикальный ствол</p> <p>Горизонтальная соединительная съемка через два вертикальных ствола</p> <p>Гирскопическое ориентирование в шахте</p> <p>Передача высотной отметки с поверхности в горные выработки</p> <p>Контроль выполнения соединительных съемок</p> <p>Виды и содержание маркшейдерской документации</p> <p>Составление и оформление маркшейдерской графической документации</p> <p>Вычерчивание маркшейдерской графической документации</p> <p>Опорные и съемочные сети на карьерах</p> <p>Съемочные работы на карьерах</p> <p>Специальные маркшейдерские работы на карьерах</p> <p>Определение объемов добычи полезного ископаемого</p> <p>Опорные и съемочные сети в районе разработки россыпи</p>	
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- маркшейдерские работы при прохождении, креплении и армировании стволов;</li> <li>- маркшейдерские работы при монтаже подъемного комплекса;</li> <li>- маркшейдерские работы при проведении околовольных выработок;</li> <li>- математические методы обработки результатов наблюдений;</li> </ul>	<p>Перечень тем, включенных в МДК</p> <p>Производство съемочных работ при разработке россыпи скреперно-бульдозерным способом</p> <p>Производство съемочных работ при разработке россыпи дражным способом</p> <p>Подсчет объемов добычи при различных способах разработки.</p> <p>Оценка точности выполненных работ</p> <p>Задание направления горным выработкам</p> <p>Маркшейдерские работы при проведении выработок встречными забоями</p> <p>Предварительная оценка точности смыкания забоев</p> <p>Замеры горных выработок и остатков полезного ископаемого на складах</p> <p>Маркшейдерские работы на промышленной площадке при строительстве горных предприятий</p> <p>Маркшейдерские работы при сооружении шахтного подъема.</p>	34
<p align="center"><b>Самостоятельная работа</b></p> <p>Тематика самостоятельной работы:</p> <p>Использование спутниковых систем на горном предприятии</p> <p>Возможности лазерного сканирования при производстве маркшейдерских работ</p> <p>Использование возможностей лазерного сканирования для моделирования производственных ситуаций</p>		24
<p><b>ПК 2.6. Планировать горные работы.</b></p>		
<p>Иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения ожидаемой ошибки относительно проектных данных;</li> <li>- работы с маркшейдерско-геодезическим оборудованием;</li> <li>- выполнения съемки реперов наблюдательных станций;</li> </ul>	<p>Виды работ на практике</p> <p>- обоснованность последовательности производства горных работ и сроков их выполнения в соответствии утвержденным в проектных документах требованиям.</p>	36

<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выполнять наблюдения за сдвижением горных пород;</li> <li>- выполнять расчет параметров сдвижения горных пород при подземном и открытом способах разработки;</li> </ul>	<p>Тематика лабораторных/практических работ</p> <p>Производство съемочных работ при разработке россыпи скреперно-бульдозерным способом</p> <p>Производство съемочных работ при разработке россыпи дражным способом</p> <p>Подсчет объемов добычи при различных способах разработки.</p> <p>Оценка точности выполненных работ</p> <p>Задание направления горным выработкам</p> <p>Маркшейдерские работы при проведении выработок встречными забоями</p> <p>Предварительная оценка точности смыкания забоев</p> <p>Замеры горных выработок и остатков полезного ископаемого на складах</p> <p>Маркшейдерские работы на промышленной площадке при строительстве горных предприятий</p> <p>Маркшейдерские работы при сооружении шахтного подъема</p> <p>Маркшейдерские работы при проходке, креплении и армировке вертикальных стволов</p> <p>Маркшейдерские работы при проведении выработок околоствольного двора</p> <p>Способы разбивочных работ; способы и методы наблюдения за деформациями сооружения</p> <p>Осуществление контроля соблюдения установленного проектом соотношения элементов сооружения</p> <p>Основные параметры, характеризующие процесс сдвижения</p> <p>Основные факторы, влияющие на характер сдвижения горных пород и земной поверхности</p> <p>Методы создания наблюдательных станций</p> <p>Меры охраны зданий, сооружений от влияния подземных геотехнологий</p> <p>Способы построения предохранительных целиков</p> <p>Факторы, влияющие на устойчивость уступов, бортов карьеров и отвалов; способы обеспечения устойчивости бортов карьеров</p>	34
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формы и схему движения горных пород при разработке месторождений;</li> <li>- основные параметры, характеризующие процесс сдвижения;</li> <li>- основные факторы, влияющие на характер сдвижения горных пород и земной поверхности;</li> </ul>	<p>Перечень тем, включенных в МДК</p> <p>Маркшейдерские работы при проходке, креплении и армировке вертикальных стволов</p> <p>Маркшейдерские работы при проведении выработок околоствольного двора</p> <p>Способы разбивочных работ; способы и методы наблюдения за деформациями сооружения</p> <p>Осуществление контроля соблюдения установленного проектом соотношения элементов сооружения</p> <p>Основные параметры, характеризующие процесс сдвижения</p> <p>Основные факторы, влияющие на характер сдвижения горных пород и земной поверхности</p> <p>Методы создания наблюдательных станций</p> <p>Меры охраны зданий, сооружений от влияния подземных геотехнологий</p> <p>Способы построения предохранительных целиков</p> <p>Факторы, влияющие на устойчивость уступов, бортов карьеров и отвалов; способы обеспечения устойчивости бортов карьеров</p>	29
<p>Самостоятельная работа</p> <p>Тематика самостоятельной работы:</p> <p>Геоинформационные технологии в маркшейдерском деле</p> <p>Автоматизация маркшейдерских вычислений</p> <p>- работы с маркшейдерско-геодезическим оборудованием; выполнения съемки реперов наблюдательных станций.</p>		24