

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лапин Вячеслав Александрович
Должность: Директор
Дата подписания: 21.04.2026 08:25:52
Уникальный программный ключ:
df48b51be157e2f6cf8adf83bc04ff59a6aeacac

ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
УГМК

Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»
(НЧОУ ВО «ТУ УГМК»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор НЧОУ ВО «ТУ УГМК»


(подпись)

В.А. Лапин



ПРОГРАММА
повышения квалификации
«Производство маркшейдерских работ и охрана недр»
(наименование программы)

Верхняя Пышма
2026

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Совершенствование и получение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности:

- Способность использовать различные методы ведения маркшейдерских работ с помощью новых средств измерения.
- Способность пользоваться новыми методами автоматизированной камеральной обработки результатов НЛС.
- Способность применять методы выполнения маркшейдерских работ с помощью GPS.
- Способность самостоятельно определять комплекс необходимых маркшейдерских работ по обеспечению безопасности отработки месторождений в соответствии с требованиями Ростехнадзора.
- Способность оценить тип и возможные причины возникновения деформационных процессов как при подземной, так и при открытой отработки месторождений.
- Способность к подготовке технических заданий для специализированных организаций на разработку проектов наблюдательных станций, проведение инструментальных наблюдений и приемке результатов НИР по тематике «Устойчивость бортов карьеров и сдвигание горных пород».

1.2. Планируемые результаты обучения

Слушатель должен **знать**:

- актуальную информацию о последних изменениях в законодательстве РФ по вопросам ведения лицензируемой деятельности, охраны недр и окружающей среды;
- нормативные требования и методы маркшейдерского обеспечения безопасности горных работ при открытой и подземной разработке месторождений;
- методы ведения маркшейдерских работ с помощью новых средств измерения;
- эффективные методики организации наблюдений за деформациями бортов карьеров и сдвижением горных пород;
- проблемы геомеханики при открытой и подземной отработке месторождений;
- новые методы автоматизированной камеральной обработки результатов НЛС;
- методы выполнения маркшейдерских работ с помощью GPS.

Слушатель должен **уметь**:

- владеть методами ведения маркшейдерских работ с помощью новых средств измерения;
- пользоваться новыми методами автоматизированной камеральной обработки результатов НЛС;
- применять методы выполнения маркшейдерских работ с помощью GPS;
- определять комплекс необходимых маркшейдерских работ по обеспечению безопасности отработки месторождений в соответствии с требованиями Ростехнадзора;
- оценивать тип и возможные причины возникновения деформационных процессов как при подземной, так и при открытой отработки месторождений.

Слушатель должен **обладать профессиональными компетенциями**:

- способность к выполнению маркшейдерских работ - контроль за соблюдением проектных параметров, подготовка документации для технических расчетов, мониторинг состояния горных выработок и земной поверхности.

1.3. Требования к уровню подготовки слушателя

Высшее профессиональное (техническое) образование или среднее профессиональное (техническое) образование, а также получающие высшее или среднее профессиональное образование.

1.4. Условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), инвалидами.

Реализация программы для лиц с ОВЗ проводится на основании статьи 79 Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», а также других действующих нормативных актов.

1.5. Программа разработана в соответствии:

- с Положением о порядке разработки и утверждения дополнительных профессиональных программ в НЧОУ ВО «ТУ УГМК»;
- Постановления Минтруда РФ от 20.12.2002 №82 «Об утверждении Квалификационного справочника должностей руководителей и специалистов организаций геологии и разведки недр» (должность «Маркшейдер»);
- Приказа Ростехнадзора от 29.01.2007 №37 "О порядке подготовки и аттестации работников организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору" (вместе с "Положением об организации работы по подготовке и аттестации специалистов организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору", "Положением об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору") (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2007 N 9133).
- Постановления Правительства РФ от 16.09.2020 №1467 "Положение о лицензировании производства маркшейдерских работ".

1.6. Документы о квалификации

Лицам, успешно прошедшим итоговую аттестацию по программе повышения квалификации, выдаётся удостоверение о повышении квалификации.

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть дополнительной профессиональной программы и (или) отчисленным из организации, выдается справка об обучении или о периоде обучения.

При освоении дополнительной профессиональной программы - программы повышения квалификации параллельно с получением среднего профессионального образования и (или) высшего образования удостоверение о повышении квалификации выдается одновременно с получением соответствующего документа об образовании и о квалификации.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебно-тематический план

Учебно-тематический план представлен в таблице 2.1

Таблица 2.1 Учебно-тематический план

Наименование раздела		Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)			Промежуточная аттестация	
				лекции	лабора торны е работ ы	прак. заняти я, семина ры		РК, РГР , Реф	КР	КП	Зачет	Экзамен
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	История развития маркшейдерии. Нормативные маркшейдерские документы. Рациональное использование и охрана недр, планирование горных и маркшейдерских работ	19	11	0	0	11	8	0	0	0	0	0
1.1	Исторические, научные, образовательные и правовые аспекты маркшейдерского обеспечения недропользования (маркшейдерского обеспечения безопасности горных работ, рационального использования и охраны недр, обеспечения нормального технологического процесса и др)	5	3	0	0	3	2	0	0	0	0	0
1.2	Правовые основы рационального и безопасного недропользования. Предмет, содержание и задачи. Законодательство о недрах, и промышленной	7	4	0	0	4	3	0	0	0	0	0

Наименование раздела		Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)			Промежуточная аттестация	
				лекции	лабора торны е работ ы	прак. заняти я, семина ры		РК, РГР , Реф	КР	КП	Зачет	Экзамен
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	безопасности при недропользовании. Нормативные документы. Соблюдение требований нормативно-правовых актов. Законодательные акты в области использования и охраны недр, их основные требования. Система управления промышленной безопасностью и охраной недр в минерально-сырьевом комплексе. Задачи, этапы и виды планирования развития горных работ. План развития горных работ (ПРГР). Проект маркшейдерских работ (ПМР)											
1.3	Правовые основы маркшейдерского обеспечения ведения горных работ. Организация маркшейдерской службы при недропользовании как элемента системы управления. Законодательно закрепленная обязанность пользователя недр ведения маркшейдерской документации в процессе всех видов пользования недрами и ее сохранность. Система технического регулирования производства	7	4	0	0	4	3	0	0	0	0	0

Наименование раздела		Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)			Промежуточная аттестация	
				лекции	лабора торны е работ ы	прак. заняти я, семина ры		РК, РГР , Реф	КР	КП	Зачет	Экзамен
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	маркшейдерских работ. Лицензирование деятельности по производству маркшейдерских работ											
2.	Современные приборы и оборудование для производства маркшейдерских работ	11	6	0	0	6	5	0	0	0	0	0
2.1	Современные измерительные системы. Основные характеристики. Общая классификация маркшейдерско-геодезических приборов. Механические мерные приборы. Оптические дальномеры. Оптические схемы теодолитов. Устройство оптико-механических теодолитов. Технические характеристики современных теодолитов. Нивелиры оптические и электронные. Тахеометры. Лазерные сканирующие системы. Маркшейдерские работы с применением БПЛА. Гирокомпасы и инклинометры. Радиолокационные приборы для наблюдений за устойчивостью откосов горнотехнических сооружений (георадары). Приборы фотограмметрической съемки и дистанционного зондирования Земли	3	2	0	0	2	1	0	0	0	0	0

Наименование раздела		Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)			Промежуточная аттестация	
				лекции	лабора торны е работ ы	прак. заняти я, семина ры		РК, РГР , Реф	КР	КП	Зачет	Экзамен
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2.2	Спутниковые навигационные системы. Основные характеристики. Общая технологическая схема спутниковых систем позиционирования. Геометрия принимающей антенны. Смысл термина «эффемериды» применительно к спутниковым системам позиционирования. Особенности работы системы в режиме «статика», «быстрая статика» и т.д. Смысл термина «дифференциальные поправки». Пакеты для обработки результатов спутниковых измерений	4	2	0	0	2	2	0	0	0	0	0
2.3	Метрология, стандартизация и сертификация в маркшейдерии. Правовые основы обязательной сертификации продукции, услуг и иных объектов в Российской Федерации. Права, обязанности и ответственность участников сертификации. Предназначение и порядок выполнения полевых поверок геодезических приборов. Организация ремонта и регламентных работ по поддержанию приборов в работоспособном состоянии. Общие	4	2	0	0	2	2	0	0	0	0	0

Наименование раздела		Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)			Промежуточная аттестация	
				лекции	лабора торны е работ ы	прак. заняти я, семина ры		РК, РГР , Реф	КР	КП	Зачет	Экзамен
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	сведения о стационарных метрологических лабораториях.											
3.	Компьютерные технологии в маркшейдерии	11	6	0	0	6	5	0	0	0	0	0
3.1	Компьютеризация рабочего места маркшейдера. Программное обеспечение для проектирования и моделирования горнотехнических объектов. Программное обеспечение для решения маркшейдерских задач. Программное обеспечение для решения задач геомеханики и геодинамики	5	3	0	0	3	2	0	0	0	0	0
3.2	Принципы построения автоматизированной системы геологомаркшейдерской графики (АСГ). Условные обозначения в системе автоматизированной графики. Анализ и классификация информационных геологомаркшейдерских моделей. Организация информационной базы данных. Горные компьютерные технологии. Понятие о геоинформационных системах. Системный анализ ГИС. Основные понятия о цифровых моделях. Характеристики цифровых моделей.	6	3	0	0	3	3	0	0	0	0	0

Наименование раздела		Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)			Промежуточная аттестация	
				лекции	лабора торны е работ ы	прак. заняти я, семина ры		РК, РГР , Реф	КР	КП	Зачет	Экзамен
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4.	Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ, геомеханика	30	16	0	0	16	14	0	0	0	0	0
4.1	Свойства горных пород и массивов. Естественное напряженное состояние горного массива. Методы изучения горного давления. Математические модели горного массива. Методы решения задач механики сплошной среды	5	3	0	0	3	2	0	0	0	0	0
4.2	Управление горным давлением. Опорное давление. Методы расчета нагрузок на крепь горных выработок. Динамические проявления горного давления. Прогноз и профилактика динамических проявлений горного давления	6	3	0	0	3	3	0	0	0	0	0
4.3	Деформации бортов карьеров. Контроль устойчивости откосов бортов карьеров, отвалов и дамб хвостохранилищ. Методы расчета (оценки) устойчивости откосов в изотропных массивах. Способы расчета устойчивости откосов. Коэффициент запаса устойчивости. Расчет устойчивости анизотропных и неоднородных откосов. Равноустойчивый откос. Расчет устойчивости откосов в сложных	6	3	0	0	3	3	0	0	0	0	0

Наименование раздела		Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)			Промежуточная аттестация	
				лекции	лабора торны е работ ы	прак. заняти я, семина ры		РК, РГР , Реф	КР	КП	Зачет	Экзамен
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	горногеологических условиях. Расчет устойчивости отвалов и оснований сооружений. Противодеформационные мероприятия											
4.4	Сдвигение горных пород и земной поверхности под влиянием горных разработок, карстогенеза и т.д. Условия безопасной подработки зданий, сооружений и природных объектов. Меры охраны подрабатываемых сооружений и природных объектов. Построение предохранительных целиков. Наблюдения за сдвижением горных пород, земной поверхностью и подработанными объектами (зданиями и сооружениями). Проект наблюдательной станции. Горно-экологический мониторинг сдвижений на подрабатываемых территориях. Расчет сдвижений и деформаций земной поверхности с применением моделей сплошных сред и традиционными методами. Сдвигение горных пород при строительстве метрополитенов, особенности. Опасные зоны. Особенности процесса сдвижения горных пород при разработке	7	4	0	0	4	3	0	0	0	0	0

Наименование раздела		Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)			Промежуточная аттестация	
				лекции	лабораторные работы	практические занятия, семинары		РК, РГР , Реф	КР	КП	Зачет	Экзамен
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	месторождений углеводородов. Геодинамические полигоны. Техногенные землетрясения.											
4.5	Опасные зоны. Опасные зоны при разработке подземным способом. Опасные зоны при открытой разработке месторождений. Маркшейдерское обеспечение безопасности ведения горных работ в опасных зонах. Маркшейдерское обеспечение безопасности при строительстве и эксплуатации гидротехнических сооружений, капитальных подземных сооружений, а также при разработке месторождений углеводородного сырья и гидроминеральных ресурсов.	6	3	0	0	3	3	0	0	0	0	0
Итого		71	39	0	0	39	32	0	0	0	1	0
Итоговая аттестация		1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Всего		72										

Обучение в пределах осваиваемой дополнительной профессиональной программы – программы повышения квалификации может быть реализовано по индивидуальному учебному плану и осуществляться в порядке, установленном Положением об организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам в НЧОУ ВО «ТУ УГМК».

2.2 Примерный календарный учебный график

Период обучения (дни, недели) ¹⁾	Наименование раздела
Первый день	История развития маркшейдерии. Нормативные маркшейдерские документы. Рациональное использование и охрана недр, планирование горных и маркшейдерских работ (СРС, 8 акад. час)
Второй день	Современные приборы и оборудование для производства маркшейдерских работ (СРС, 5 акад. час). Компьютерные технологии в маркшейдерии (СРС, 3 акад. час).
Третий день	Компьютерные технологии в маркшейдерии (СРС, 2 акад. час). Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ, геомеханика (СРС, 6 акад. час).
Четвертый день	Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ, геомеханика (СРС, 8 акад. час).
Пятый день	История развития маркшейдерии. Нормативные маркшейдерские документы. Рациональное использование и охрана недр, планирование горных и маркшейдерских работ (практич. занятия, 8 акад. час).
Шестой день	История развития маркшейдерии. Нормативные маркшейдерские документы. Рациональное использование и охрана недр, планирование горных и маркшейдерских работ (практич. занятия, 3 акад. час). Современные приборы и оборудование для производства маркшейдерских работ (практич. занятия, 5 акад. час)
Седьмой день	Современные приборы и оборудование для производства маркшейдерских работ (практич. занятия, 1 акад. час) Компьютерные технологии в маркшейдерии (практич. занятия, 6 акад. час). Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ, геомеханика (практич. занятия, 1 акад. час)
Восьмой день	Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ, геомеханика (практич. занятия, 8 акад. час)
Девятый день	Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ, геомеханика (практич. занятия, 7 акад. час) Итоговая аттестация
¹⁾ Даты обучения будут определены в расписании занятий при наборе группы на обучение	

2.3. Рабочие программы разделов

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5

1 - История развития маркшейдерии. Нормативные маркшейдерские документы. Рациональное использование и охрана недр, планирование горных и маркшейдерских работ (19)				
1.1	-	-	Исторические, научные, образовательные и правовые аспекты маркшейдерского обеспечения недропользования (маркшейдерского обеспечения безопасности горных работ, рационального использования и охраны недр, обеспечения нормального технологического процесса и др) (3)	Самостоятельное изучение материалов по теме «Исторические, научные, образовательные и правовые аспекты маркшейдерского обеспечения недропользования (маркшейдерского обеспечения безопасности горных работ, рационального использования и охраны недр, обеспечения нормального технологического процесса и др)» (2)
1.2	-	-	Правовые основы рационального и безопасного недропользования. Предмет, содержание и задачи. Законодательство о недрах, и промышленной безопасности при недропользовании. Нормативные документы. Соблюдение требований нормативно-правовых актов. Законодательные акты в области использования и охраны недр, их основные требования. Система управления промышленной безопасностью и охраной недр в минерально-сырьевом комплексе. Задачи, этапы и виды планирования развития горных работ. План развития горных работ (ПРГР). Проект маркшейдерских работ (ПМР) (4)	Самостоятельное изучение материалов по теме «Правовые основы рационального и безопасного недропользования. Предмет, содержание и задачи. Законодательство о недрах, и промышленной безопасности при недропользовании. Нормативные документы. Соблюдение требований нормативно-правовых актов. Законодательные акты в области использования и охраны недр, их основные требования. Система управления промышленной безопасностью и охраной недр в минерально-сырьевом комплексе. Задачи, этапы и виды планирования развития горных работ. План развития горных работ (ПРГР). Проект маркшейдерских работ (ПМР)» (3)
1.3	-	-	Правовые основы маркшейдерского обеспечения ведения горных работ. Организация маркшейдерской службы при недропользовании как	Самостоятельное изучение материалов по теме «Правовые основы маркшейдерского обеспечения ведения горных

			элемента системы управления. Законодательно закреплённая обязанность пользователя недр ведения маркшейдерской документации в процессе всех видов пользования недрами и ее сохранность. Система технического регулирования производства маркшейдерских работ. Лицензирование деятельности по производству маркшейдерских работ (4)	работ. Организация маркшейдерской службы при недропользовании как элемента системы управления. Законодательно закреплённая обязанность пользователя недр ведения маркшейдерской документации в процессе всех видов пользования недрами и ее сохранность. Система технического регулирования производства маркшейдерских работ. Лицензирование деятельности по производству маркшейдерских работ» (3)
2 - Современные приборы и оборудование для производства маркшейдерских работ (11)				
2.1	-	-	Современные измерительные системы. Основные характеристики. Общая классификация маркшейдерско-геодезических приборов. Механические мерные приборы. Оптические дальномеры. Оптические схемы теодолитов. Устройство оптико-механических теодолитов. Технические характеристики современных теодолитов. Нивелиры оптические и электронные. Тахеометры. Лазерные сканирующие системы. Маркшейдерские работы с применением БПЛА. Гирокомпасы и инклинометры. Радиолокационные приборы для наблюдений за устойчивостью откосов горнотехнических сооружений (георадары). Приборы фотограмметрической съемки и дистанционного зондирования Земли (2)	Самостоятельное изучение материалов по теме «Современные измерительные системы. Основные характеристики. Общая классификация маркшейдерско-геодезических приборов. Механические мерные приборы. Оптические дальномеры. Оптические схемы теодолитов. Устройство оптико-механических теодолитов. Технические характеристики современных теодолитов. Нивелиры оптические и электронные. Тахеометры. Лазерные сканирующие системы. Маркшейдерские работы с применением БПЛА. Гирокомпасы и инклинометры. Радиолокационные приборы для наблюдений за устойчивостью откосов горнотехнических сооружений (георадары). Приборы фотограмметрической съемки и дистанционного зондирования Земли» (1)

2.2	-	-	Спутниковые навигационные системы. Основные характеристики. Общая технологическая схема спутниковых систем позиционирования. Геометрия принимающей антенны. Смысл термина «эфемериды» применительно к спутниковым системам позиционирования. Особенности работы системы в режиме «статика», «быстрая статика» и т.д. Смысл термина «дифференциальные поправки». Пакеты для обработки результатов спутниковых измерений (2)	Самостоятельное изучение материалов по теме «Спутниковые навигационные системы. Основные характеристики. Общая технологическая схема спутниковых систем позиционирования. Геометрия принимающей антенны. Смысл термина «эфемериды» применительно к спутниковым системам позиционирования. Особенности работы системы в режиме «статика», «быстрая статика» и т.д. Смысл термина «дифференциальные поправки». Пакеты для обработки результатов спутниковых измерений» (2)
2.3	-	-	Метрология, стандартизация и сертификация в маркшейдерии. Правовые основы обязательной сертификации продукции, услуг и иных объектов в Российской Федерации. Права, обязанности и ответственность участников сертификации. Предназначение и порядок выполнения полевых поверок геодезических приборов. Организация ремонта и регламентных работ по поддержанию приборов в работоспособном состоянии. Общие сведения о стационарных метрологических лабораториях (2)	Самостоятельное изучение материалов по теме «Метрология, стандартизация и сертификация в маркшейдерии. Правовые основы обязательной сертификации продукции, услуг и иных объектов в Российской Федерации. Права, обязанности и ответственность участников сертификации. Предназначение и порядок выполнения полевых поверок геодезических приборов. Организация ремонта и регламентных работ по поддержанию приборов в работоспособном состоянии. Общие сведения о стационарных метрологических лабораториях» (2)
3 - Компьютерные технологии в маркшейдерии (11)				
3.1	-	-	Компьютеризация рабочего места маркшейдера. Программное обеспечение для проектирования и моделирования горнотехнических объектов. Программное обеспечение для	Самостоятельное изучение материалов по теме «Компьютеризация рабочего места маркшейдера. Программное обеспечение для проектирования и моделирования

			решения маркшейдерских задач. Программное обеспечение для решения задач геомеханики и геодинамики (3)	горнотехнических объектов. Программное обеспечение для решения маркшейдерских задач. Программное обеспечение для решения задач геомеханики и геодинамики» (2)
3.2	-	-	Принципы построения автоматизированной системы геологомаркшейдерской графики (АСГ). Условные обозначения в системе автоматизированной графики. Анализ и классификация информационных геологомаркшейдерских моделей. Организация информационной базы данных. Горные компьютерные технологии. Понятие о геоинформационных системах. Системный анализ ГИС. Основные понятия о цифровых моделях. Характеристики цифровых моделей (3)	Самостоятельное изучение материалов по теме «Принципы построения автоматизированной системы геологомаркшейдерской графики (АСГ). Условные обозначения в системе автоматизированной графики. Анализ и классификация информационных геологомаркшейдерских моделей. Организация информационной базы данных. Горные компьютерные технологии. Понятие о геоинформационных системах. Системный анализ ГИС. Основные понятия о цифровых моделях. Характеристики цифровых моделей (3)
4 - Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ, геомеханика (30)				
4.1	-	-	Свойства горных пород и массивов. Естественное напряженное состояние горного массива. Методы изучения горного давления. Математические модели горного массива. Методы решения задач механики сплошной среды (3)	Свойства горных пород и массивов. Естественное напряженное состояние горного массива. Методы изучения горного давления. Математические модели горного массива. Методы решения задач механики сплошной среды (2)
4.2	-	-	Управление горным давлением. Опорное давление. Методы расчета нагрузок на крепь горных выработок. Динамические проявления горного давления. Прогноз и профилактика динамических проявлений горного давления (3)	Управление горным давлением. Опорное давление. Методы расчета нагрузок на крепь горных выработок. Динамические проявления горного давления. Прогноз и профилактика динамических проявлений горного давления (3)
4.3	-	-	Деформации бортов карьеров. Контроль устойчивости откосов бортов	Деформации бортов карьеров. Контроль устойчивости откосов бортов

			карьеров, отвалов и дамб хвостохранилищ. Методы расчета (оценки) устойчивости откосов в изотропных массивах. Способы расчета устойчивости откосов. Коэффициент запаса устойчивости. Расчет устойчивости анизотропных и неоднородных откосов. Равноустойчивый откос. Расчет устойчивости откосов в сложных горногеологических условиях. Расчет устойчивости отвалов и оснований сооружений. Противодеформационные мероприятия (3)	карьеров, отвалов и дамб хвостохранилищ. Методы расчета (оценки) устойчивости откосов в изотропных массивах. Способы расчета устойчивости откосов. Коэффициент запаса устойчивости. Расчет устойчивости анизотропных и неоднородных откосов. Равноустойчивый откос. Расчет устойчивости откосов в сложных горногеологических условиях. Расчет устойчивости отвалов и оснований сооружений. Противодеформационные мероприятия (3)
4.4	-	-	Сдвигение горных пород и земной поверхности под влиянием горных разработок, карстогенеза и т.д. Условия безопасной подработки зданий, сооружений и природных объектов. Меры охраны подрабатываемых сооружений и природных объектов. Построение предохранительных целиков. Наблюдения за сдвижением горных пород, земной поверхностью и подработанными объектами (зданиями и сооружениями). Проект наблюдательной станции. Горно-экологический мониторинг сдвижений на подрабатываемых территориях. Расчет сдвижений и деформаций земной поверхности с применением моделей сплошных сред и традиционными методами. Сдвигение горных пород при строительстве метрополитенов, особенности. Опасные зоны. Особенности процесса сдвижения горных	Сдвигение горных пород и земной поверхности под влиянием горных разработок, карстогенеза и т.д. Условия безопасной подработки зданий, сооружений и природных объектов. Меры охраны подрабатываемых сооружений и природных объектов. Построение предохранительных целиков. Наблюдения за сдвижением горных пород, земной поверхностью и подработанными объектами (зданиями и сооружениями). Проект наблюдательной станции. Горно-экологический мониторинг сдвижений на подрабатываемых территориях. Расчет сдвижений и деформаций земной поверхности с применением моделей сплошных сред и традиционными методами. Сдвигение горных пород при строительстве метрополитенов, особенности. Опасные зоны. Особенности процесса сдвижения горных

			пород при разработке месторождений углеводородов. Геодинамические полигоны. Техногенные землетрясения (4)	пород при разработке месторождений углеводородов. Геодинамические полигоны. Техногенные землетрясения (3)
4.5	-	-	Опасные зоны. Опасные зоны при разработке подземным способом. Опасные зоны при открытой разработке месторождений. Маркшейдерское обеспечение безопасности ведения горных работ в опасных зонах. Маркшейдерское обеспечение безопасности при строительстве и эксплуатации гидротехнических сооружений, капитальных подземных сооружений, а также при разработке месторождений углеводородного сырья и гидроминеральных ресурсов (3)	Опасные зоны. Опасные зоны при разработке подземным способом. Опасные зоны при открытой разработке месторождений. Маркшейдерское обеспечение безопасности ведения горных работ в опасных зонах. Маркшейдерское обеспечение безопасности при строительстве и эксплуатации гидротехнических сооружений, капитальных подземных сооружений, а также при разработке месторождений углеводородного сырья и гидроминеральных ресурсов (3)

В случае реализации программы повышения квалификации по индивидуальному учебному плану составляется индивидуальный календарный учебный график освоения программы.

2.4 Оценка качества освоения программы (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

2.4.1. Форма итоговой аттестации

Итоговая аттестация проводится в форме зачета в виде устного опроса.

2.4.2. Оценочные материалы

Критерии оценки уровня освоения программы.

- Минимальный уровень – соответствует оценке «удовлетворительно» и обязательный для всех слушателей по завершении освоения программы обучения.
- Базовый уровень – соответствует оценке «хорошо» и характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции.
- Повышенный уровень – соответствует оценке «отлично» и характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции, важен как качественный ориентир для самосовершенствования.

Оценка «зачтено» соответствует одному из уровней сформированности компетенций: минимальный, базовый, повышенный.

Оценка «не зачтено» ставится слушателю, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

Перечень вопросов итоговой аттестации:

1. Какие виды маркшейдерской деятельности подлежат лицензированию в соответствии с законодательством РФ?
2. Какие методы и приборы применяются для мониторинга деформаций бортов карьеров?
3. Как часто должны проводиться наблюдения за устойчивостью бортов карьера согласно нормативным документам?
4. Какие факторы влияют на скорость и характер деформаций бортов карьера?
5. Какие меры принимаются при обнаружении критических деформаций бортов карьера?
6. Как обрабатываются и интерпретируются данные мониторинга деформаций?
7. Какие основные причины сдвижения горных пород при ведении горных работ?
8. Какие методы прогнозирования сдвижения пород применяются в маркшейдерской практике?
9. Как влияет сдвижение пород на устойчивость подземных и открытых горных выработок?
10. Какие меры защиты применяются для снижения негативных последствий сдвижения пород?
11. Как маркшейдерский мониторинг помогает предотвратить аварии, связанные с сдвижением пород?
12. В каких случаях применяется GPS-съемка в маркшейдерских работах?
13. Какие преимущества и недостатки GPS-съемки по сравнению с традиционными геодезическими методами?
14. Какие факторы влияют на точность GPS-измерений в условиях карьеров и подземных выработок?
15. Как обрабатываются и анализируются данные GPS-съемки?
16. Какие современные технологии (например, ГЛОНАСС, RTK) используются в маркшейдерских GPS-измерениях?
17. Какие задачи маркшейдерского дела решаются с помощью лазерного сканирования?
18. Какие типы лазерных сканеров применяются в горной промышленности?
19. Какова точность лазерного сканирования и от чего она зависит?
20. Какое программное обеспечение используется для обработки данных лазерного сканирования?
21. Какие основные задачи решает геомеханика в маркшейдерском деле?
22. Какие методы моделирования применяются для оценки устойчивости горных пород?
23. Как геомеханические расчеты влияют на проектирование горных работ?
24. Какие приборы и технологии используются для геомеханического мониторинга?
25. Как геомеханика связана с безопасностью ведения горных работ?
26. Какие основные риски при отработке месторождений контролируются маркшейдерской службой?
27. Как маркшейдерские данные используются для предотвращения аварий на карьерах и шахтах?
28. Какие нормативные документы регламентируют маркшейдерское обеспечение безопасности?
29. Как организуется взаимодействие маркшейдерской службы с другими подразделениями горного предприятия?
30. Какие современные технологии повышают эффективность маркшейдерского контроля безопасности?
31. Какие основные ГОСТы, СП и ФНиП регулируют маркшейдерскую деятельность в РФ?
32. Как часто обновляются нормативные документы в области маркшейдерского дела?

2.4.3. Методические материалы

Положение об итоговой аттестации обучающихся по дополнительным профессиональным программам в НЧОУ ВО «ТУ УГМК».

Положением об организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам в НЧОУ ВО «ТУ УГМК».

Положением о порядке разработки и утверждения дополнительных профессиональных программ в НЧОУ ВО «ТУ УГМК».

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитории ТУ УГМК	Практические занятия	ПК преподавателя, программный пакет MS Office, мультимедийное оборудование.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. Гальянов, А. В. История горного дела : маркшейдерия / А. В. Гальянов, В. А. Гордеев. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 560 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726004> (дата обращения: 12.03.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0971-1. – Текст : электронный.

2. Гальянов, А. В. Маркшейдерский контроль в системе недропользования : учебное пособие : [16+] / А. В. Гальянов, В. А. Патко. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. – 100 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726008> (дата обращения: 12.03.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-1860-7. – Текст : электронный.

3. Смолич, С. В. Маркшейдерское дело : предрасчет точности маркшейдерско-геодезических работ : учебное пособие : [16+] / С. В. Смолич. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2026. – 276 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=725965> (дата обращения: 12.03.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-2690-9. – Текст : электронный.

4. Бортников, М. П. Геодезия и маркшейдерское дело : практическое пособие : [12+] / М. П. Бортников. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. – 172 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=725955> (дата обращения: 12.03.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-2543-8. – Текст : электронный.

4. <http://www.gosnadzor.ru/>

3.3. Кадровые условия

Кадровое обеспечение программы осуществляют преподаватели-практики в области производства маркшейдерских работ.

3.4. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при реализации программ с использованием дистанционных образовательных технологий)

Электронные информационные ресурсы	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
------------------------------------	-------------	---

Платформа для проведения видеоконференций	Практические занятия	Компьютер с доступом в Интернет, интернет-браузер, микрофон, камера.
---	----------------------	--

4. РУКОВОДИТЕЛЬ И СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Руководитель программы: *Елисеева Есения Сергеевна*, специалист управления дополнительного профессионального образования НЧОУ ВО «Технический университет УГМК».

Составитель программы: *Жабко Андрей Викторович*, д.т.н., доцент, заведующий кафедрой маркшейдерского дела ФГБОУ «Уральский Государственный Горный Университет».