

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Маркшейдерского дела и геодезии»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 20 мая 2025 г.

Рабочая программа практики

«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
ПРАКТИКА»

Специальность: 21.05.04 Горное дело

Маркшейдерское дело

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Карпова Ирина
Александровна
Дата подписания: 2025-06-18

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил: Загибалов Александр Валентинович
Дата подписания: 2025-06-18

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Вид практики, тип, способ и формы её поведения

Вид практики – Производственная практика

Тип практики – Производственная практика: производственно-технологическая практика

Способ проведения – Стационарная, Выездная

Форма проведения – Дискретная

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

2.1 Вид и тип практики обеспечивает формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-1 Способность демонстрировать навыки ведения и организации техно-логических процес-сов добычи и переработки твердых полезных ископаемых	ПКС-1.5, ПКС-1.6
ПКС-10 Способность составлять проекты маркшейдерских и геодезических работ	ПКС-10.7, ПКС-10.8
ПКС-2 Способность осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характе-ристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и назем-ных сооружений и отображать инфор-мацию в соответ-ствии с современны-ми нормативными требованиями	ПКС-2.8, ПКС-2.9
ПКС-3 Способность применять методы обеспечения про-мышленной безопасности при осуществлении профессиональной деятельности	ПКС-3.3
ПКС-4 Способность осуществлять планирование развития горных работ и маркшейдерский контроль состояния горных выработок, зданий, сооружений и земной поверхно-сти на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной без-опасности	ПКС-4.4, ПКС-4.5
ПКС-5 Способность обосновывать и ис-пользовать методы геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве	ПКС-5.6, ПКС-5.7
ПКС-6 Способность использовать методы геолого-промышленной оценки месторожде-ний полезных иско-паемых, горных от-водов	ПКС-6.3
ПКС-7 Способность работать с про-граммными продук-тами общего и спе-циального назначе-ния для моделирования производственных процессов в сфере профессиональной деятельности	ПКС-7.5, ПКС-7.6
ПКС-8 Способность организовывать дея-тельность подразде-лений маркшейдер-ского обеспечения недропользования, в том числе в режиме чрезвычайных ситуаций	ПКС-8.3, ПКС-8.4

ПКС-9 Способность выполнять работы по топографо-геодезическому обеспечению объектов горного производства, технической инвентаризации, кадастра объектов недвижимости, земле-устройства и место-рождений полезных ископаемых	ПКС-9.3
---	---------

2.2 В результате прохождения практики у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результаты обучения при прохождении практики
ПКС-1.5	Способен принимать участие в организации маркшейдерской службы горного предприятия в процессе добычи твердых полезных ископаемых	Опыт профессиональной деятельности: Знает правила безопасности при ведении горных работ для соответствующего вида ТПИ, требования к оформлению и хранению маркшейдерской документации. Уметь: организовывать текущую деятельность маркшейдерской службы, обеспечивать организацию работ, контролировать качество их выполнения. Владеть: навыками научной организации труда, внедрения новых инновационных технологий ведения маркшейдерских работ, оформления проектов на производство маркшейдерских и геодезических работ, обоснования структуры и штата маркшейдерской службы организации.
ПКС-1.6	Способен организовать маркшейдерскую службу для безопасного ведения горных работ, способен спланировать работу участкового маркшейдера, рассчитать состав маркшейдерской службы, выделить основные задачи маркшейдера на любом этапе горных работ, условия и задачи для повышения производительности маркшейдерских работ	Опыт профессиональной деятельности: Знает структуру маркшейдерской службы на предприятиях, права и обязанности участкового сменного и главного маркшейдеров, организацию и нормирование маркшейдерских работ, задачи маркшейдерской службы на любом этапе горных работ, условия и задачи для повышения производительности маркшейдерских работ. Уметь: рассчитывать штат маркшейдерской службы; планировать работу маркшейдерского отдела; вести книгу маркшейдерских

		указаний. Владеть: методами организации маркшейдерского обеспечения горных работ.
ПКС-5.6	Способен применять научно-методические основы геометрии недр, математической статистики и методов обработки геометрических данных МПИ, способен производить необходимые графические построения, знаком с математическим моделированием месторождения на ПК, разбирается в особенностях технологий подземных и открытых работ	Опыт профессиональной деятельности: Знать основные понятия и определения геометрии недр, методы определения и построения геометрических параметров залежей, основные понятия статистики, методы обработки статистических данных, методы обработки геометрических данных МПИ, принципы построения математических моделей месторождений, параметры, используемые в моделях (геометрические, физические, технологические), программное обеспечение для моделирования. Уметь: применять научно-методические основы геометрии недр: определение геометрических параметров залежей по данным разведки, построение геологических карт и разрезов, оценка запасов полезных ископаемых, интерпретация геологических данных для построения геометрических моделей; применять математическую статистику: анализ статистических данных, полученных при разведке и разработке месторождений, оценка неопределенности данных, применение статистических методов для принятия решений; обрабатывать геометрические данные МПИ: работа с геолого-геофизическими данными, построение карт, разрезов и изоповерхностей, расчет объемов и площадей, использование ГИС-систем для анализа и визуализации данных; выполнять математическое моделирование месторождений на

		ПК: работа с программами для моделирования месторождений, построение геометрических моделей месторождений, анализ результатов моделирования. Владеть: навыками работы с ГИС-системами; навыками работы в специализированных программах для геомоделирования; навыками работы с программами для обработки статистических данных ; навыками работы с графическими редакторами.
ПКС-2.8	Способен применять методики проведения детальных съёмок горных выработок, маркшейдерского контроля за деформациями, проведения ориентирно-соединительных съёмок, способен применять современные технические и программные средства при решении маркшейдерско-геодезических задач	Опыт профессиональной деятельности: Знание основных нормативных документов, регламентирующих производство маркшейдерских работ в области детальных съёмок, контроля за деформациями и ориентирно-соединительных съёмок, классификацию горных выработок, методы детальных съёмок горных выработок. Знание принципов построения съёмочных сетей в горных выработках, особенности съёмок при различных горно-геологических условиях (сложные горные выработки, наличие воды, стесненные условия). Знание техники безопасности при проведении съёмок в горных выработках. Виды деформаций горных выработок и земной поверхности (осадки, сдвигения, наклоны, крены). Методы контроля за деформациями. Знать устройство и принципы работы современных геодезических приборов, основных программных продуктов для обработки данных. Уметь: выбирать оптимальные методы съёмки, приборов и оборудования в зависимости от поставленной задачи и условий; выполнять измерения с использованием различных

		геодезических приборов; обрабатывать результаты измерений с использованием программных средств; анализировать данные контроля за деформациями, выявление закономерностей; составлять планы горных выработок, разрезов и других графических материалов. Владеть: современными геодезическими приборами, программами для обработки данных: соблюдение требований техники безопасности при проведении маркшейдерских работ в различных условиях.
ПКС-2.9	Способен осуществлять маркшейдерское сопровождение горных работ на поверхности и в подземном пространстве	Опыт профессиональной деятельности: Знает принципы выполнения всех основных маркшейдерско-геодезических измерений на поверхности, в горных выработках и подземном пространстве, включая угловые, линейные, высотные и спутниковые Уметь: выполнять построение опорных и съемочных маркшейдерско-геодезических сетей на земной поверхности; выполнять плановые, высотные и планово-высотные инструментальные съемки; осуществлять перенос в натуру проектных элементов сооружений различного назначения. Владеть: навыками работы с маркшейдерско-геодезическими приборами и системами, включая спутниковые, гироскопические и лазерно-сканирующие системы.
ПКС-3.3	Способен применять методы маркшейдерских наблюдений и анализа с целью предотвращения последствий геомеханических процессов в горном массиве и обеспечения промышленной безопасности при ведении горных работ	Опыт профессиональной деятельности: Знать основы геомеханики, понятие и причины возникновения геомеханических процессов (сдвигание земной поверхности, горные удары, выбросы горной массы и газа, обрушения, деформации бортов карьеров и т.д.),

		механические свойства горных пород и их влияние на устойчивость горного массива. Знать методы наблюдений за сдвижением земной поверхности, методы наблюдений за деформациями бортов карьеров, методы наблюдений за смещением горных выработок, методы наблюдений за состоянием крепи, мероприятия по предотвращению и ликвидации последствий геомеханических процессов. Уметь: выполнять маркшейдерские измерения с использованием современных инструментов; выполнять детальные съемки горных выработок и карьеров; производить наблюдения за сдвижением земной поверхности, деформациями бортов карьеров, смещением горных выработок; анализировать взаимосвязи между данными наблюдений и горно-геологическими условиями; применять методы оценки устойчивости горных выработок и откосов; рассчитывать параметры крепи; разрабатывать мероприятия по поддержанию устойчивости. Владеть: навыками работы с маркшейдерскими приборами и оборудованием; навыками обработки и анализа маркшейдерских данных; навыками разработки документации: составлять отчеты, планы, разрезы, графики и другие документы, необходимые для обеспечения безопасности горных работ.
ПКС-4.4	Способен выполнять планирование горных и маркшейдерских работ	Опыт профессиональной деятельности: Знает классификацию месторождений полезных ископаемых, основные способы разработки месторождений, влияние горнодобывающих работ на окружающую среду, технику

		безопасности при выполнении горных работ, основные методы маркшейдерских измерений. Выполняет обработку результатов измерений, построение маркшейдерской документации (планы, разрезы, профили, ведомости). Знает технологические схемы разработки месторождений, выбор рациональных систем разработки, определение основных параметров горных выработок (размеры, углы наклона, расстояния). Уметь: анализировать горно-геологические условия (геометрия залегания, свойства горных пород, наличие воды и др.); обосновывать выбор системы разработки с учетом горно-геологических условий и экономических факторов; разрабатывать технологические схемы; определять последовательности ведения горных работ; выполнять маркшейдерские измерения; выполнять обработку результатов измерений, построение планов, разрезов и профилей; определять объемы работ, потребности в технике и персонале; оценивать экономическую эффективность; использовать программы для планирования горных работ и САД-систем для создания проектной документации. Владеть: навыками работы с геодезическими приборами и маркшейдерским оборудованием; навыками построения маркшейдерской документации (планы, разрезы, профили); навыками расчета основных параметров горных выработок; навыками календарного планирования горных работ;
--	--	---

		навыками работы с специализированным программным обеспечением для планирования горных работ и САД-системами.
ПКС-4.5	Способен выполнять планирование горных работ в составе технологических коллективов	Опыт профессиональной деятельности: Знает основные требования законодательных и нормативных документов по рациональному и комплексному использованию недр, основные виды и этапы планирования развития горных работ при всех существующих способах отработки месторождений ПИ. Уметь: определять исходные параметры для расчета показателей полноты и качества извлечения полезных ископаемых из недр; собирать обрабатывать и анализировать исходную информацию для целей планирования. Владеть: приемами графического и компьютерного проектирования объемов добычи на планах развития горных работ .
ПКС-5.7	Способен анализировать качественные характеристики полезного ископаемого в целях прогнозирования запасов	Опыт профессиональной деятельности: Знает методы построения моделей месторождений полезных ископаемых. Уметь: обосновывать и использовать существующие методы геометризаций и прогнозирования размещения показателей месторождений в пространстве. Владеть: приемами работы с пространственно-геометрическими данными; приемами изучения и анализа горно-геологических условий залегания месторождений полезных ископаемых для их эффективного промышленного освоения; методами построения горно-геометрических чертежей; методами количественной оценки изменчивости параметров залежи и сложности их геологического

		строения; горно-геометрическими методами решения задач горного и геологоразведочного дела, охраны недр и рационального недропользования.
ПКС-6.3	Способен осуществлять учет движения запасов полезных ископаемых на всех этапах разработки месторождений	Опыт профессиональной деятельности: Знание основ геологии: структура и состав полезных ископаемых, методики оценки запасов и ресурсов, геологические процессы формирования месторождений. Знать методы учета и отчетности: стандарты и нормативы, регулирующие учет полезных ископаемых, методы классификации и оценки запасов. Знать этапы разработки месторождений (разведка, добыча, переработка), технологии учета и контроля за движением запасов. Уметь: вести учет и контроль за движением запасов на всех этапах разработки месторождений; использовать программное обеспечение для учета запасов; проводить оценку запасов полезных ископаемых с использованием различных методов; анализировать данные о запасах и производственных показателях, выявлять тенденции и делать выводы. Владеть: специализированными программами для учета и анализа запасов ; методами работы с большими объемами данных, проводить их обработку и визуализацию; умением проводить комплексный анализ и принимать обоснованные решения на основе полученных данных.
ПКС-7.5	Способен применять современные программные продукты и средства в сфере своей профессиональной	Опыт профессиональной деятельности: Знает популярные программные продукты в области маркшейдерии, основные функции и

	деятельности	возможности этих программ для решения задач маркшейдерского учета и проектирования, основные методы геодезических измерений, применение технологий 3D-моделирования и картографирования, нормативные документы и стандарты, регулирующих маркшейдерскую деятельность. Уметь: - эффективно использовать специализированные программные продукты для создания и обработки маркшейдерских планов и карт; - применять программные средства для ведения учета и контроля за движением запасов; пользоваться современным оборудованием; обрабатывать и анализировать полученные данные с использованием программных средств; создавать 3D-модели месторождений с использованием соответствующих программ; провести анализ данных и визуализацию результатов. Владеть: навыками работы с CAD-системами и программами для геоинформационного моделирования (ГИС); современным геодезическим оборудованием; методами обработки данных.
ПКС-7.6	Применяет знания и навыки внедрения современных ГГИС в технологические цепочки ведения горных и маркшейдерских работ	Опыт профессиональной деятельности: Знает профессиональные программные продукты в области геоинформационных технологий и систем управления производством. Уметь: оценивать возможность применения современных информационных и геоинформационных сред при автоматизации производственных процессов. Владеть: навыками системного анализа при решении задач

		внедрения автоматизированных систем управления производством.
ПКС-8.3	Способен организовывать деятельность маршейдерской службы на всех этапах добычи и переработки полезных ископаемых	Опыт профессиональной деятельности: Понимание принципов и задач маршейдерской деятельности в контексте добычи и переработки полезных ископаемых. Знание технологий, используемых в маршейдерии, и их роли в геологоразведке и горном деле. Знание этапов добычи: от разведки и проектирования до эксплуатации и закрытия месторождений. Понимание технологий переработки полезных ископаемых и их влияния на маршейдерскую деятельность. Знание законодательства и нормативных документов, регулирующих маршейдерскую деятельность и горнодобывающую отрасль. Знание основы управления и организации труда в маршейдерских службах. Знание методов планирования и координации работ на различных этапах добычи и переработки Уметь: разрабатывать планы работ для маршейдерской службы на всех этапах добычи и переработки; координировать деятельность различных подразделений и специалистов, участвующих в процессе добычи; проводить полевые маршейдерские работы, включая топографические съемки; анализировать и интерпретировать данные, полученные в ходе маршейдерских исследований; составлять и оформлять техническую документацию, отчеты и проекты, связанные с маршейдерскими работами; вести учет и отчетность по выполненным работам. Владеть: навыками работы с программами для проектирования и моделирования в маршейдерской

		деятельности; специализированным программным обеспечением для анализа данных и управления проектами; современным геодезическим оборудованием для проведения измерений и обработки данных; методами проектного управления и планирования для организации работы маркшейдерской службы.
ПКС-8.4	Способен организовать маркшейдерскую службу для безопасного ведения горных работ на любом этапе добычи и переработки полезных ископаемых	Опыт профессиональной деятельности: Знает структуру маркшейдерской службы на предприятиях, права и обязанности участкового, сменного и главного маркшейдеров. Уметь: рассчитывать штат маркшейдерской службы Владеть: методами организации маркшейдерского обеспечения горных работ.
ПКС-9.3	Способен выполнять маркшейдерские и топографо-геодезические работы по технической инвентаризации, землеустройству и кадастру объектов недвижимости и месторождений полезных ископаемых	Опыт профессиональной деятельности: Понимание принципов маркшейдерских и геодезических работ, их целей и задач. Знание методов и технологий, используемых в маркшейдерии и геодезии. Знание законодательства, регулирующего кадастровую деятельность, землеустройство и техническую инвентаризацию объектов недвижимости. Понимание требований к документации и процедурам, связанным с кадастром и землеустройством. Знание этапов и методов технической инвентаризации объектов недвижимости и месторождений полезных ископаемых. Понимание принципов и методов оценки недвижимости и земельных участков. Уметь: проводить топографо-геодезические съемки, включая использование различных методов измерений; выполнять маркшейдерские работы, включая создание планов и карт месторождений полезных

		ископаемых; проводить техническую инвентаризацию объектов недвижимости и земельных участков с целью их кадастрового учета; разрабатывать и оформлять кадастровую документацию и отчеты; обрабатывать и анализировать данные, полученные в ходе маркшейдерских и геодезических работ, используя современные программные средства; интерпретировать результаты измерений и составлять соответствующую отчетность; оформлять технические отчеты, планы и карты в соответствии с действующими стандартами и требованиями. Владеть: навыками работы с геодезическим оборудованием и программным обеспечением для обработки данных; умением использовать программное обеспечение для создания карт и моделей местности; методами проектирования и планирования маркшейдерских и геодезических работ, включая составление графиков и смет.
ПКС-10.7	Способен осуществлять проектирование маркшейдерских работ на всех стадиях разработки месторождений твердых полезных ископаемых	Опыт профессиональной деятельности: Знает основы маркшейдерских работ на всех этапах освоения месторождений полезных ископаемых, основные виды маркшейдерских работ при подземной разработке месторождений, условные обозначения горной графической документации; системы координат, используемые в геодезии, основные требования к составлению картографического материала; углы ориентирования, используемые в геодезии, способы инструментального измерения линий,

		горизонтальных и вертикальных углов, превышений, способы математической обработки результатов измерений, основные способы съёмки объектов на местности, виды основных геодезических работ. Уметь: использовать горную графическую документацию; «читать» планы и геологические разрезы; решать простейшие горно-геометрические задачи по маркшейдерским чертежам; строить планы и графики, характеризующие форму, условия залегания полезного ископаемого и распределения его качественных свойств; читать, понимать, создавать топографические планы, карты и извлекать из них всю необходимую информацию; правильно обращаться с геодезическими приборами и принадлежностями; измерять горизонтальные, вертикальные углы и дальномерные расстояния; производить вынос проекта в натуру. Владеть: навыками маркшейдерских работ при проведении горных выработок; навыками чтения и составления необходимых планов и карт различного масштаба; построение профилей местности; математическая обработка результатов геодезических измерений; использование современных электронных геодезических приборов.
ПКС-10.8	Способен проектировать маркшейдерские работы при добыче и переработке минерального сырья в соответствии с современными	Опыт профессиональной деятельности: Знает основы проектирования маркшейдерских работ, основные законодательные акты и подзаконные нормативные

	законодательными и нормативно-правовыми требованиями	акты, регулирующие распределение, использование, охрану недр. Уметь: проектировать маркшейдерские работы в соответствии с современными законодательными и нормативно-правовыми требованиями. Владеть: методами проектирования маркшейдерских работ, с обоснованием методики и точности таких работ. навыками работы с нормативной и справочной литературой по специальности.
--	--	--

3 Место практики в структуре ООП, её объём и продолжительность

Форма обучения	Период проведения (курс/семестр)	Объём практики (ЗЕТ)	Продолжительность практики (количество недель/ академических часов <i>(один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа))</i>	Форма промежуточной аттестации
очная	4 курс / 8 семестр	6	4 недели / 216 часов	Зачет
очная	5 курс / 10 семестр	9	6 недели / 324 часов	Зачет

4 Содержание практики

Содержание этапов приведено в таблице ниже:

№ п/п	Этап	Содержание работ
1	Начальный (подготовка к прохождению практики)	Ознакомление со структурой предприятия, начиная с отдела кадров, отдела главного маркшейдера, структурой маркшейдерской службы, далее частично с другими отделами горного предприятия. Этот этап включает в себя следующие виды горных работ: - ознакомление с шахтой (рудником), карьером, нефтепромыслом, шахтостроительством и другими формами ведения горных работ (подводные шельфы, дренажные разработки, тоннельный метрострой и др.); - инструктаж по технике безопасности.

2	Основной (работа по специальности, теоретическое обучение, сбор материалов)	Нормативно-правовые основы организации и деятельности предприятия. Ознакомление с технологией ведения горных работ. Выполнение капитальных и текущих маркшейдерских работ. Включает следующие виды работ: - анализ нормативно-правовых и проектных документов, регулирующих ведение горных работ; - изучение и анализ технологии выполнения маркшейдерско-геодезических работ в конкретных горно-геологических условиях; - анализ нормативно-правовых документов, регулирующее конкретное горное производство; - изучение приборного парка маркшейдерско-геодезических инструментов, - вычислительной и графической документации, анализ и применение вычислительной техники и программного обеспечения; - получение профессиональных умений и навыков рабочих маркшейдерского отдела или участков маркшейдерского отдела или участков маркшейдеров. Ведение дневника.
3	Итоговый (обработка и анализ выполненной работы, собранного материала, подготовка по практике)	Подведение итогов практики. Оформление отчета по практике, включающая: - обработку и систематизацию фактического материала, оформление графического - материала: написание горно-геологических глав отчета, перспективы предприятия на ближайшие годы, запасы месторождений по категориям; - характеристику топогеодезического обоснования на поверхности, ориентирно-соединительные съёмки, развитие опорной маркшейдерской сети на предприятии; - характеристику съёмочных сетей, замеры, хранение маркшейдерской информации и др.; - подготовку и защиту отчета.

5 Форма отчетности по практике

По результатам прохождения практики обучающийся должен предоставить:

- Дневник прохождения практики;
- Отчет о прохождении практики;
- Характеристика;

Требования к содержанию и оформлению отчета о прохождении практики, учитывая специфику направления подготовки:

По итогам практики аттестуются студенты, полностью выполнившие программу практики. Формой итогового контроля прохождения практики является зачет. Зачет проводится в виде защиты письменного отчета, составленного в соответствии с

требованиями программы практики, на основании утвержденного индивидуального задания на практику. Защита отчета проводится перед комиссией, назначенной заведующим кафедрой маркшейдерского дела и геодезии, в присутствии руководителя практики от университета.

Отчет составляется в соответствии с требованиями стандарта ИРНИТУ СТО 005-2020. Каждый раздел отчета должен носить законченный характер. Все вопросы следует излагать в нормальной технологической последовательности описываемых процессов, операций. В отчете отражаются результаты самостоятельного практического изучения, ознакомления и анализа (с выявлением преимуществ и недостатков) процессов, технических средств и организации работ. Если нет возможности практически изучить отдельные вопросы программы (ни на рабочем месте, ни в порядке производственной экскурсии), то каждый раз в соответствующем разделе отчета делается мотивированная оговорка.

Отчет составляется в соответствии с общими требованиями согласно содержанию всех разделов программы.

В соответствии с особенностями горного и строительного предприятия некоторые пункты или разделы, не относящиеся к данному объекту, можно опустить или сократить.

Отчет должен содержать следующие разделы:

- 1) По геологии шахтного, рудного, карьерного поля или района строительства метрополитена: геологическая и гидрогеологическая характеристика месторождения, стратиграфия, тектоника, характеристика полезного ископаемого, разведанность и подсчет запасов;
- 2) По горным работам:
 - шахта, рудник: вскрытие и подготовка шахтного поля, система разработки, технология проходки подготовительных и нарезных выработок, технология добычных работ, транспорт, водоотлив, вентиляция, план ликвидации аварий, организация работ, экономические показатели, меры безопасности;
 - карьер, разрез: вскрытие и система разработки, буровзрывные работы, транспорт и механизация работ, вскрышные и добычные работы, отвалообразование, организация производства и труда, технико-экономические показатели и себестоимость, меры безопасности при производстве работ при чрезвычайных ситуациях.
- 3) Характеристика маркшейдерского обслуживания горного предприятия:
 - шахта, рудник: геодезическая сеть на поверхности, разбивочные работы на промплощадке, соединительные съемки, подземные опорные и съемочные сети, горизонтальные и вертикальные съемки в горных выработках, задание направления горным выработкам, замеры выработок, подсчет добычи, потерь и разубоживания, съемка склада, учет движения запасов, планирование горных работ, наблюдения за сдвижением горных пород, предохранительные и барьерные целики, работы вблизи опасных зон, периодический контроль одноканатной и многоканатной шахтных подъемных установок, стационарных ленточных конвейеров и другие специальные работы;
 - карьер, разрез: опорная геодезическая сеть, съемочные сети, съемка карьера, обеспечение буровзрывных работ, проведение траншей, транспортного оборудования, учет вскрышных и добычных работ, движения запасов и потерь, наблюдения за деформациями бортов карьера и откосов отвалов, мероприятия по рекультивации нарушенных земель.
- 4) Организация маркшейдерской службы, меры безопасности при выполнении маркшейдерских работ;
- 5) Приборы и оборудование маркшейдерского отдела; применение ПК для обработки

маркшейдерско-геодезических измерений, программное обеспечение;

6) Меры безопасности при чрезвычайных ситуациях.

Во второй части отчета дается описание самостоятельно выполненных студентом работ с соответствующим оформлением и оценкой результатов (копии полевых журналов, вычисления, расчеты, схемы, эскизы), а также перечень и характер собранных материалов для дипломного проектирования.

К отчету обязательно прилагают следующие графические материалы, которые будут использованы при дипломном проектировании:

- геологическую карту месторождения или проектируемого участка (горизонта);
- геологические разрезы (два) по разведочным линиям (по трассе тоннеля);
- чертежи по технологии проходческих (вскрышных) и очистных (добычных) работ (паспорта, планограммы, таблицы расходов материалов и т.д.);
- схему геодезической опорной сети на поверхности в районе горных работ (триангуляции, полигонометрии, нивелирования);
- план горных выработок (участок, где будет планироваться развитие горных работ при дипломном проектировании);
- схему вскрытия шахты (рудника), сечения вскрывающих выработок;
- чертежи по специальному вопросу дипломного проектирования.

К отчету прилагается заверенный и оформленный в соответствии с требованиями дневник.

В разделе "Введение" указывают место и срок прохождения практики, занимаемая должность, предприятие, его административное подчинение и удельный вес в системе соответствующей отрасли.

Раздел "Геологическая характеристика месторождения" содержит описание геологического строения, графические иллюстрации, характеризующие структуру месторождения (залежи), условия их залегания, тектоническую нарушенность.

Раздел "Современное строение горных (строительных) работ" и "Охрана труда" пишется в соответствии со спецификой предприятия согласно программе. К разделу прилагаются: схемы вскрытия месторождения; схема, иллюстрирующая порядок отработки месторождения; паспорта выработок, лав, управления кровлей; схема крепления выработок и сооружений; схема околоствольных выработок; план участка горных работ; генплан строительства, рабочие чертежи, разрезы, чертежи конструкций; меры безопасности; технико-экономические показатели.

В разделе "Маркшейдерские работы" должна быть охарактеризована структура маркшейдерской службы и приведено описание различных видов маркшейдерских работ в соответствии с программой. Каждый вид работ иллюстрируется схемами.

В разделе "Самостоятельно выполненные работы" дается описание и соответствующие схемы по работам, самостоятельно выполненным студентом.

В разделе "Индивидуальные задания и задания по НИР" приводятся результаты личных исследований, описание цели, задачи, методов исследований, применяемого оборудования и методов обработки наблюдений, использование ПК при выполнении задания, дополнительный материал (таблицы, графики, результаты измерений).

К отчету прилагается характеристика общественных организаций о работе студента на практике.

Раздел "Заключение и выводы" представляет краткую оценку практики, дается общая оценка маркшейдерских работ на предприятии с точки зрения соблюдения методики и допусков, регламентируемых технической инструкцией по производству маркшейдерских работ.

Отчет должен быть оценен руководителем практики от предприятия и заверен печатью. В конце отчета делаются выводы о практике.

Наряду с критическими замечаниями могут содержаться и предложения практиканта по устранению выявленных недостатков, подкрепленные необходимыми расчетами.

Вместе с отчетом по практике студентом предоставляется на кафедру заполненная и заверенная предприятием путевка (здание), дневник, удостоверение или справка о присвоении рабочей квалификации, характеристика руководителя практики от предприятия о работе студента.

Дневник составляется систематически в течение всей практики. В нем должна быть отражена проведенная студентом работа с указанием, какие виды работ выполнены самостоятельно и в выполнении каких работ он принимал участие. Дневник заверяется главным маркшейдером.

6 Оценочные материалы по практике

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

В качестве оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости используется дневник прохождения практики и характеристика.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-1.5	Знает структуру маркшейдерской службы на предприятиях, права и обязанности участкового, сменного и главного маркшейдеров, задачи маркшейдерской службы при решении чрезвычайных ситуаций и несчастных случаев на производстве.	Контрольные вопросы. Устное собеседование по разделам отчета.
ПКС-1.6	Знает структуру маркшейдерской службы на предприятиях, права и обязанности участкового, сменного и главного маркшейдеров, организацию и нормирование маркшейдерских работ, задачи маркшейдерской службы при решении чрезвычайных ситуаций и несчастных случаев на производстве. Может выделять основные задачи маркшейдера на любом горном участке, выделяет условия и задачи для повышения производительности маркшейдерских работ.	Контрольные вопросы. Устное собеседование по разделам отчета.
ПКС-5.6	Владение инструментами и	Контрольные

	программным обеспечением. Способен к анализу и интерпретации данных. Способность к решению задач. Знание основ работы с геологической информацией.	вопросы. Устное собеседование по разделам отчета.
ПКС-2.8	Способность самостоятельно планировать и выполнять маркшейдерские работы. Умение анализировать результаты измерений и принимать решения. Готовность к обучению и адаптации к новым технологиям.	Контрольные вопросы. Устное собеседование по разделам отчета.
ПКС-2.9	Знает принципы выполнения геодезических натурных измерений на поверхности и в подземном пространстве, методы математической обработки информации.	Контрольные вопросы. Устное собеседование по разделам отчета.
ПКС-3.3	Понимание взаимосвязи между знаниями геомеханики, маркшейдерского дела и промышленной безопасности. Способность анализировать данные наблюдений, выявлять закономерности и делать обоснованные выводы. Умение оценивать достоверность данных и надежность прогнозов.	Контрольные вопросы. Устное собеседование по разделам отчета.
ПКС-4.4	Знает основные нормативные документы, регламентирующие ведение горных и маркшейдерских работ, требования к горной документации. Способен выполнять маркшейдерские измерения: использование геодезических приборов, обработка результатов измерений, построение планов, разрезов и профилей.	Контрольные вопросы. Устное собеседование по разделам отчета.
ПКС-4.5	Знает основные виды и этапы планирования развития горных работ при всех существующих способах отработки месторождений ПИ. Умеет собирать, обрабатывать и анализировать исходную информацию для целей планирования.	Контрольные вопросы. Устное собеседование по разделам отчета.
ПКС-5.7	Знает научно-методические основы геометрии недр, основы математической статистики, виды статистических оценок распределения показателей, законы распределения, виды корреляционной связи, характеристики случайных	Контрольные вопросы. Устное собеседование по разделам отчета.

	функций. Умеет осуществлять горно-геометрический анализ исходной информации на основе математической статистики с использованием ПК. Знаком с математическим моделированием месторождения на ПК, разбирается в особенностях технологий подземных и открытых работ.	
ПКС-6.3	Знает основы геологии, методы учета и отчетности, технологические процессы. Владеет инструментами и специализированными программами для учета и анализа запасов, методами работы с данными, способен проводить их обработку и визуализацию.	Контрольные вопросы. Устное собеседование по разделам отчета.
ПКС-7.5	Знает современные программные продукты, геодезические методы и технологии, нормативные и правовые аспекты. Владеет программами для проектирования и моделирования, методами обработки данных.	Контрольные вопросы. Устное собеседование по разделам отчета.
ПКС-7.6	Знает профессиональные программные продукты в области геоинформационных технологий и систем управления производством. Оценивает возможность применения современных информационных и геоинформационных сред при автоматизации производственных процессов.	Контрольные вопросы. Устное собеседование по разделам отчета.
ПКС-8.3	Знает основы маркшейдерии, процессы добычи и переработки полезных ископаемых, нормативно-правовые акты, организацию работы маркшейдерской службы. Умеет работать с документацией. Владеет современными технологиями и программными продуктами, методами планирования и управления.	Контрольные вопросы. Устное собеседование по разделам отчета.
ПКС-8.4	Знает структуру маркшейдерской службы на предприятиях, права и обязанности участкового, сменного и главного маркшейдеров, организацию и нормирование маркшейдерских работ, задачи маркшейдерской службы при решении чрезвычайных ситуаций и несчастных случаев на производстве. Может выделять основные задачи	Контрольные вопросы. Устное собеседование по разделам отчета.

	маркшейдера на любом горном участке, выделяет условия и задачи для повышения производительности маркшейдерских работ.	
ПКС-9.3	Знать законодательство и нормативные акты, процессы технической инвентаризации. Умеет проводить маркшейдерские и геодезические работы, техническую инвентаризацию и кадастровые работы. Умеет применять научные методы и подходы для решения задач, связанных с маркшейдерией, землеустроительством и кадастром.	Контрольные вопросы. Устное собеседование по разделам отчета.
ПКС-10.7	Умеет выбирать методики проведения маркшейдерских работ с учётом основных требований информационной безопасности. Способность выбирать методы проведения маркшейдерских съёмок в различных горногеологических условиях. Умеет выбирать средства измерений и методики маркшейдерских измерений (наблюдений) исходя из решаемых маркшейдерских задач. Умеет проверять результаты съёмок на соответствие точности, обеспечивающей безопасное производство технологических процессов горного производства. Способен проводить контроль точности всех видов маркшейдерских съёмок. Умеет составлять и пополнять горно-графическую документацию, в том числе в электронном виде.	Контрольные вопросы. Устное собеседование по разделам отчета.
ПКС-10.8	Знает основы проектирования маркшейдерских работ. Владеет методами проектирования маркшейдерских работ, с обоснованием методики и точности таких работ.	Контрольные вопросы. Устное собеседование по разделам отчета.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 8, зачет

Типовые оценочные средства: Контрольные вопросы

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в форме защиты отчета по материалам практики, контрольные вопросы.

Защита отчета проводится перед комиссией, назначенной заведующим кафедрой маркшейдерского дела и геодезии, в присутствии руководителя практики от университета.

Контрольные вопросы:

1. Общие и специальные задачи маркшейдерской службы на горном предприятии
2. Виды съёмок по назначению
3. Основные принципы выполнения маркшейдерских съёмок
4. Система координат маркшейдерских съёмок и планов
5. Создание и назначение опорных маркшейдерских сетей (ОМС) на карьерах. Закрепление пунктов ОМС на карьерах.
6. Точность теодолитных ходов на поверхности и в шахте
7. Измерение горизонтальных углов. Применяемые методы. Требования инструкции по производству маркшейдерских работ (М.И.) к точности измерений на карьерах
8. Требования к точности измерения длин линий при создании СМС на карьерах
9. Создание высотного обоснования в ходах теодолитного хода. Тригонометрическое нивелирование
10. Ориентирно-соединительная съёмка через один вертикальный ствол (при примыкании к отвесам методом соединительного треугольника). Передача с земной поверхности в шахту координат и дирекционного угла.
11. Ориентирно-соединительная вертикальная съёмка. Передача с земной поверхности в шахту высотной отметки.
12. Классификация маркшейдерской графической документации. Масштабы основных планов.
13. Перечень выполняемых работ при конвертации исходного чертежа в AutoCAD.
14. Метрологическое и сервисное обслуживание маркшейдерско-геодезических приборов.
15. Требования безопасности при производстве маркшейдерских измерений на территориях промышленных объектов и объектов специального назначения.
16. Электронные тахеометры. Порядок работы с прибором при съёмочных и разбивочных работах.

17. Цифровые нивелиры. Выполнение поверки. Порядок работы с прибором при выполнении геометрического нивелирования 1, 2, 3 и 4 класса.
18. Лазерные сканеры и сканирующие системы. Принцип работы и применение на производстве.
19. Обработка данных полевых измерений в программном обеспечении, применяемом на предприятии.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Отчет написан аккуратно, без исправлений. Изложение материалов полное, последовательное, грамотное. Индивидуальное задание и задание по практике выполнены. Приложены необходимые документы. Приложения логично связаны с текстовой частью отчета. Отчет сдан в установленный срок. Программа практики выполнена. Характеристика положительная. Демонстрирует приобретенные в ходе практики умения и навыки. Грамотно излагает материал. Не затрудняется с ответами на вопросы.	Оформление не аккуратное. Изложение материалов неполное, бессистемное. Текстовая часть отчета не везде связана с приложениями. Не овладел навыками практической работы. Не предоставил все необходимые документы, предусмотренные программой практики. Характеристика отрицательная. Допускает существенные ошибки, даже с помощью преподавателя не может сформулировать правильные ответы на вопросы.

6.2.2.2 Семестр 10, зачет

Типовые оценочные средства: Контрольные вопросы

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Зачет проводится в форме защиты отчета по материалам практики, контрольные вопросы.

Защита отчета проводится перед комиссией, назначенной заведующим кафедрой маркшейдерского дела и геодезии, в присутствии руководителя практики от университета.

Контрольные вопросы.

1. Создание и назначение опорных маркшейдерских сетей. Закрепление пунктов ОМС.
2. Точность теодолитных ходов на поверхности и в шахте

3. Ориентирно-соединительные съёмки.
4. Перечень выполняемых работ при конвертации исходного чертежа в AutoCAD.
5. Требования безопасности при производстве маркшейдерских измерений на территориях промышленных объектов и объектов специального назначения.
6. Электронные тахеометры. Порядок работы с прибором при съёмочных и разбивочных работах.
7. Цифровые нивелиры. Выполнение поверки. Порядок работы с прибором при выполнении геометрического нивелирования 1, 2, 3 и 4 класса.
8. Лазерные сканеры и сканирующие системы. Принцип работы и применение на производстве.
9. Обработка данных полевых измерений в программном обеспечении, применяемом на предприятии.
10. Изменение напряженного состояния массива горных пород при ведении открытых горных работ.
11. Параметры процесса сдвижения земной поверхности под влиянием подземных разработок.
12. Механика деформирования борта карьера.
13. Способы определения средней ошибки измерения горизонтального угла.
14. Определение средней ошибки измерения угла наклона.
15. Накопление ошибок в ходах геометрического нивелирования.
16. Упрощенный способ уравнивания подземных полигонов.
17. Методика определения геометрических параметров (элементов залегания) залежи полезного ископаемого.
18. Подсчет запасов полезного ископаемого на предприятии.
19. Нормирование потерь полезных ископаемых при добыче, методы определения и учета.
20. Оконтуривание месторождения, методика оконтуривания. Кондиции.
21. Маркшейдерский учет движения запасов при разработке месторождений полезных ископаемых.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Отчет написан аккуратно, без исправлений. Изложение материалов полное, последовательное, грамотное. Индивидуальное задание и задание по практике выполнены. Приложены необходимые документы.	Оформление не аккуратное. Изложение материалов неполное, бессистемное. Текстовая часть отчета не везде связана с приложениями. Не овладел навыками практической

Приложения логично связаны с текстовой частью отчета. Отчет сдан в установленный срок. Программа практики выполнена. Характеристика положительная. Демонстрирует приобретенные в ходе практики умения и навыки. Грамотно излагает материал. Не затрудняется с ответами на вопросы.	работы. Не предоставил все необходимые документы, предусмотренные программой практики. Характеристика отрицательная. Допускает существенные ошибки, даже с помощью преподавателя не может сформулировать правильные ответы на вопросы.
---	---

7 Основная учебная литература

1. Кузнецов Павел Никитич. Геодезическое инструментоведение : учеб. для геодез. спец. вузов / Павел Никитич Кузнецов, И.Ю. Васютинский, Х.К. Ямбаев, 1984. - 264.
2. Геодезия и маркшейдерия : учебник для вузов по специальности "Физические процессы горного или нефтегазового производства" ... направления подготовки дипломированных специалистов "Горное дело" / В. Н. Попов [и др.]; под ред. В. Н. Попова, В. А. Букринского, 2010. - 452.
3. Кологривко А. А. Маркшейдерское дело : Подземные горные работы [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Кологривко, 2023. - 412.
4. Дементьев В. Е. Современная геодезическая техника и ее применение : учебное пособие для вузов / В. Е. Дементьев, 2008. - 591.
5. Голик В. И. Разработка месторождений полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. И. Голик, 2023. - 136.

8 Дополнительная учебная и справочная литература

1. Голик В. И. Разработка месторождений полезных ископаемых : учеб. пособие для вузов по специальности "Подзем. разраб. месторождений полез. ископаемых" направления подгот. "Горн. дело"... / В. И. Голик, 2006. - 976.
2. Борщ-Компониец Виталий Иванович. Геодезия. Маркшейдерское дело : учеб. для горн. и геол.-развед. спец. вузов / Виталий Иванович Борщ-Компониец, 1989. - 511.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010
2. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010_(артикул 021-09683)
3. Autodesk AutoCAD 2010, AutoCAD 2012 поставка 2010
4. Autodesk AutoCAD Civil 3D 2011, AutoCAD Civil 3D 2012 Commercial New NLM Ru_Subscription (1 Year) GEN

12 Материально-техническое обеспечение практики