МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
_____ А.А. Зубков

02.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы
Маркшейдерское дело

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
30.01.2026, протокол № 5

Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
02.02.2026 г. протокол № 5

Председатель _____ А.А. Зубков

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ГМДиОПИ, канд.техн. наук _____ Романько Е.А.

Рецензент:
директор ООО «Магнитогорская маркшейдерско-геодезическая компания»

Шекунова А.А.

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2031 - 2032 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2032 - 2033 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Формирование у студентов целостного представления о будущей профессиональной деятельности, роли горного инженера-маркшейдера в системе недропользования, структуре горного предприятия и основных технологических процессах, а также о значении геопространственных данных на всех этапах освоения месторождений.

Основными задачами являются: заложение основ профессиональной терминологии и культуры, знакомство студентов с историей и современным состоянием горного дела и маркшейдерской службы, дать им представление об основных этапах освоения месторождений: от геологоразведки до ликвидации предприятия и основными технологическими процессами при открытой и подземной разработке, формирование понимания роли маркшейдера в обеспечении безопасности горных работ и контроле за соблюдением проектных решений и важности геопространственных данных для принятия решений на горном предприятии

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Введение в специальность входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Предварительная подготовка подразумевает знания обучающегося в рамках школьной программы, понимания основных производств и их значения для экономики и развития страны.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Учебная - ознакомительная практика

Маркшейдерские работы при открытой разработке месторождений полезных ископаемых

Маркшейдерские работы при подземной разработке месторождений полезных ископаемых

Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений

Маркшейдерское обеспечение безопасности ведения горных работ

Маркшейдерско-геодезические приборы

Инженерно-геодезические изыскания

Дистанционные методы зондирования Земли

Анализ точности маркшейдерских работ

Мониторинг сдвижений и деформаций, геодинамические полигоны

Маркшейдерская документация

Учебная - геодезическая практика

Подземная разработка месторождений полезных ископаемых

Открытая разработка месторождений полезных ископаемых

Основы строительства горных предприятий

Программное обеспечение в маркшейдерии

Сдвижения и деформации земной поверхности

Управление состоянием массива в условиях открытых горных работ

Геометрия недр

Высшая геодезия

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Введение в специальность» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения
ДПК-1 Способен выполнять трудовые функции горнорабочего на маркшейдерских работах	
ДПК-1.1	Обладает знаниями об объекте ведения горных работ, его строении, морфологических особенностях и генетическом типе, особенностях способа разработки, этапах ведения горных работ, основных технологических процессах и их механизации, подготовительных, основных, вспомогательных процессах переработки полезного ископаемого
ДПК-1.2	Способен производить установку в рабочее положение геодезических и маркшейдерских приборов, реек, вех, штативов и отвесов на месте выполнения работ, маркшейдерских и геодезических знаках и реперах; осуществлять уход за приборами, производить вспомогательные операции при выполнении калибровок и компарирования; выполнять зарисовку выполненных измерений, обрабатывать материалы измерений, вычислять превышения точек, горизонтальные расстояния, координаты точек, закладку постоянных и временных и постоянных пунктов маркшейдерского обоснования и реперов, их внешнее оформление; Способен составлять и оформлять первичную маркшейдерскую документацию, в т.ч. графическую, осуществлять ее пополнение

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 37 акад. часов:

– аудиторная – 36 акад. часов;

– внеаудиторная – 1 акад. часов;

– самостоятельная работа – 35 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.**1 Горное дело и маркшейдерская служба: история и современность:** 1. История горного дела Древнейшие горные выработки. Развитие горного дела в России: от Петровских реформ до современных горнодобывающих комплексов. Вклад российских учёных в горную науку. 2. Маркшейдерское дело как профессия История маркшейдерской службы. Маркшейдер в законодательстве о недрах. Профессиональные обязанности и ответственность. Маркшейдерская служба на горном предприятии: структура, подчинённость, документооборот. 3. Горные науки и их взаимосвязь Место маркшейдерии среди горных наук. Связь с геологией, геодезией, геомеханикой, горной технологией, обогащением, экономикой	1	4		2	7	Работа с материалами лекционных и практических занятий	опрос	ДПК-1.1, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

и экологией.								
1.2 **От геологии до готовой продукции: жизненный цикл горного предприятия:** 1. Геологоразведочные работы Поиск и оценка месторождений. Предварительная и детальная разведка. Понятие о запасах (балансовые, забалансовые, категории A, B, C1, C2). Геологическая модель месторождения. Роль маркшейдера на этапе разведки. 2. Проектирование и строительство горного предприятия Проектная документация. Горный отвод и земельный отвод. Строительство карьера и шахты: основные этапы. Участие маркшейдера в проектировании и строительстве. 3. Эксплуатация месторождения (краткий обзор) · Открытые горные работы: основные элементы карьера (уступ, борт, берма, съезд), технологические процессы (бурение, взрывание, экскавация, транспорт, отвалообразование). · Подземные горные работы: основные элементы шахты (ствол, квершлаг, штрек, лава, очистной забой), системы разработки (обзорно). 4. Переработка и обогащение (обзорно) Основные процессы обогащения. Хвостохранилища. Роль маркшейдера в контроле за складированием отходов. 5. Ликвидация и рекультивация Консервация и ликвидация горных выработок. Рекультивация нарушенных земель. Маркшейдерское обеспечение ликвидационных работ.	1	6		4	7	Работа с материалами лекционных и практических занятий	опрос	ДПК-1.1, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

1.3 **Маркшейдер на горном предприятии: функции и инструменты:** 1. Основные функции маркшейдерской службы · Учёт движения запасов. · Контроль за соблюдением проектных решений. · Съёмка горных выработок и составление горно-графической документации. · Задание направлений горным выработкам. · Наблюдение за сдвижением горных пород и земной поверхности. · Контроль за устойчивостью бортов карьеров и отвалов. 2. Средства измерений и приборы (ознакомительно) Тахеометр, нивелир, ГНСС -приёмник, лазерный сканер, БПЛА. Принципы работы (без углубления), для чего применяются в маркшейдерском деле. 3. Горно-графическая документация (ознакомительно) Понятие о горной графике. Основные чертежи: план горных работ, разрезы, профили. Требования к оформлению. 4. Программное обеспечение маркшейдера (обзор) Горно-геологические информационные системы (ГГИС), САПР, системы для обработки данных съёмок. Роль информационных технологий в работе современного маркшейдера.	1	4		4	7	Работа с материалами лекционных и практических занятий	опрос	ДПК-1.1, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
1.4 **Геопространственные данные и безопасность горных работ:** 1. Геопространственные данные в горном деле Что такое геопространственные данные. Источники данных: наземная съёмка, аэрофотосъёмка, лазерное сканирование, спутниковая		4		4	7	Работа с материалами лекционных и практических занятий	опрос	ДПК-1.1, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

интерферометрия. Понятие о цифровой модели рельефа (ЦМР) и цифровой модели месторождения (ЦММ). 2. Мониторинг устойчивости и сдвижения Почему борт карьера или кровля шахты могут обрушиться. Понятие о деформациях и сдвижении. Роль маркшейдера в наблюдениях за деформациями. Обзор методов мониторинга. 3. Промышленная безопасность и маркшейдер Нормативные документы по промышленной безопасности. Маркшейдерский контроль как элемент системы безопасности. Примеры аварий, связанных с недостаточным маркшейдерским контролем. Профессиональная ответственность. 4.Data Science и цифровизация в горном деле (перспективы) Как современные технологии (нейросети, большие данные, цифровые двойники) меняют работу маркшейдера. Что такое цифровой карьер и цифровая шахта. Зачем маркшейдеру программирование и анализ данных.						Работа с материалами лекционных и практических занятий	опрос	ДПК-1.1, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
1.5 **Профессия и карьера:** 1.Профессиональные компетенции и траектории развития Что должен знать и уметь горный инженер-маркшейдер. Профессиональные стандарты. Варианты карьерного роста: маркшейдер участка, главный маркшейдер, технический директор, эксперт по промышленной безопасности. 2. Научные исследования в маркшейдерском деле	1			4		Работа с материалами лекционных и практических занятий	опрос	ДПК-1.1, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

Актуальные научные направления: автоматизация мониторинга, нейросетевые методы в геомеханике, цифровые двойники месторождений. Роль науки в профессиональном развитии.								
Итого по разделу		18		18	35			
Итого за семестр		18		18	28		зачёт	
Итого по дисциплине		18		18	35		зачет	

5 Образовательные технологии

Для успешного освоения обучающимися информации преподавателю рекомендуется применять следующие образовательные технологии:

1. Лекция-визуализация. Сопровождение каждого занятия фотографиями, схемами, 3D-моделями горных выработок, видео с производственных объектов. Основной режим лекций.
2. Проблемная лекция. Постановка реальной производственной проблемы (например, обрушение борта) и коллективный поиск роли маркшейдера в её предотвращении.
3. Дискуссия «Маркшейдер: страж недр или кабинетный работник?». Обсуждение баланса полевой и камеральной работы, ответственности и рутины в профессии.
4. Мастер-класс с приборами (или виртуальный). Демонстрация тахеометра, ГНСС-приёмника (если есть доступ) или просмотр обучающих видео по работе с оборудованием.
5. Кейс-метод. Разбор реального или гипотетического случая: дан карьер с признаками деформаций, что делает маркшейдер? Студенты предлагают последовательность действий.
6. Игровое проектирование «Я — главный маркшейдер». Студент получает описание горного предприятия и должен предложить структуру маркшейдерской службы, перечень оборудования и периодичность съёмок.
7. Экскурсия (реальная или виртуальная). Выезд на карьер/шахту или просмотр видеоэкскурсии с последующим обсуждением увиденного.
8. Гостевая лекция. Приглашение практикующего маркшейдера для рассказа о реальной работе (очное или онлайн-участие).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

Иванов, А. Ю. История горного и взрывного дела : хрестоматия / А. Ю. Иванов. — Казань : КНИТУ, 2021. — 92 с. — ISBN 978-5-7882-2876-1. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/244733 (дата обращения: 13.07.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Боровков, Ю. А. Основы горного дела : учебник для вузов / Ю. А. Боровков, В. П. Дробаденко, Д. Н. Ребриков. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 468 с. — ISBN 978-5-507-51350-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/510639 (дата обращения: 13.07.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

Гальянов, А. В. История горного дела. Маркшейдерия : монография / А. В. Гальянов, В. А. Гордеев. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 560 с. — ISBN 978-5-9729-0971-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/281333 (дата обращения: 13.07.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Гальянов, А. В. История горного дела. Геометрия недр : монография / А. В. Гальянов, В. А. Гордеев. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 272 с. — ISBN 978-5-9729-0924-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/281330 (дата обращения: 13.07.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Бирюков, В. В. Основы горного дела : учебник / В. В. Бирюков, Н. И. Щуров, А. А. Штанг. — Новосибирск : НГТУ, 2024. — 310 с. — ISBN 978-5-7782-5226-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/514650 (дата обращения: 13.07.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

Методические указания для студентов приведены в приложении 3

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое	бессрочно
MS Office 2003 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	https://www.nature.com/siteindex
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий ООО «ИВИС»	https://eivis.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа 063 Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации занятий лекционного типа

Учебные аудитории для проведения практических занятий 067 Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в, групповых и информационно-образовательную среду университета

Аудитории для самостоятельной работы: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную компьютерные классы; читальные залы информационно-образовательную среду университета библиотеки

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Приложение 1

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов предусматривает:

- подготовку к практическим занятиям, изучение необходимых разделов в конспектах, рекомендованной литературе, учебных пособиях и методических указаниях; работа со справочной литературой
- подготовку к промежуточному контролю.

Возможно использование технологии опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изложения преподавателем на лекции и других аудиторных занятиях.

Перечень вопросов для самопроверки по дисциплине

Раздел 1. История и профессия

1. Какие основные этапы развития горного дела в России вы знаете?
2. Кто такой маркшейдер? Сформулируйте его роль на горном предприятии.
3. Какими нормативными документами регулируется деятельность маркшейдерской службы?
4. Как связаны маркшейдерское дело, геология и геомеханика?
5. Опишите структуру маркшейдерской службы на крупном горном предприятии.

Раздел 2. Жизненный цикл горного предприятия

6. Назовите основные этапы освоения месторождения от поисков до ликвидации.
7. Что такое горный отвод и земельный отвод? Кто их оформляет?
8. Перечислите основные элементы карьера и дайте им определения.
9. Назовите основные шахтные выработки.
10. Что такое балансовые и забалансовые запасы? Чем они отличаются?
11. Какие категории запасов по степени разведанности вы знаете?
12. Зачем нужна рекультивация нарушенных земель и какова роль маркшейдера?

Раздел 3. Функции и инструменты маркшейдера

13. Перечислите основные функции маркшейдерской службы на горном предприятии.
14. Что такое учёт движения запасов и зачем он нужен?
15. Какими приборами пользуется маркшейдер для съёмки горных выработок?
16. Что такое горно-графическая документация? Примеры основных чертежей.
17. Какое программное обеспечение используется в работе современного маркшейдера? Для каких задач?
18. Как маркшейдер задаёт направление горной выработке?
19. В чём отличие тахеометра от нивелира? Для каких задач применяется каждый?

Раздел 4. Геопространственные данные и безопасность

20. Что такое геопространственные данные? Какие их источники используются в горном деле?
21. Что такое цифровая модель рельефа и для чего она нужна маркшейдеру?
22. Почему борт карьера может обрушиться? Какие факторы на это влияют?
23. Как маркшейдер контролирует устойчивость бортов карьера?
24. Что такое сдвижение горных пород и земной поверхности? Где оно происходит?
25. Какими методами можно наблюдать за деформациями на горном предприятии?
26. Приведите пример аварии, связанной с недостаточным маркшейдерским контролем. Что можно было сделать для её предотвращения?

27. Как вы понимаете термины «цифровой карьер» и «цифровой двойник месторождения»?

28. Какую роль играет анализ данных (Data Science) в современной маркшейдерии?

Раздел 5. Профессия и карьера

29. Какими компетенциями должен обладать горный инженер-маркшейдер?

30. Опишите возможную траекторию карьерного роста маркшейдера.

31. Какие актуальные научные направления в маркшейдерском деле вы можете назвать?

32. Что вас больше всего заинтересовало в профессии маркшейдера после изучения курса?

Приложение 2

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Введение в специальность» за период обучения и проводится в форме зачета.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	1. Задача «Баланс»: Представьте, что на участке работ геологи уточнили угол падения рудного тела (он оказался круче, чем предполагалось). Какие четыре смежные системы (процесса) это затронет? Постройте цепочку: Геология → Маркшейдерия → Технология → Безопасность. 2. Система «Карьер-Отвал»: Назовите основные элементы системы «Открытые горные работы». Как изменение содержания полезного компонента в руде влияет на параметры системы складирования вскрыши (отвалообразование)? 3. Искажение данных: Если маркшейдер ошибся в замерах при проходке ствола шахты (отклонение от вертикали), какие процессы на поверхности и под землей выйдут из синхронизации? (Увязка: устья скважин, подземные выработки, вентиляция). 4. Связь «Недра-Экология»: Как решение об изменении границ горного отвода (конечного контура карьера) влияет на гидрогеологическую обстановку в прилегающем поселке? Какие элементы системы (грунтовые воды, отвалы, рельеф) являются связующими?
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из	1. Конфликт данных: В геологическом отчете 1980 года указана мощность пласта 4.5 метра. По данным новой разведочной скважины (2023 год) — 3.9 метра. Технолог настаивает на старых данных (они выгоднее для плана). Ваши действия как специалиста: а) Какие инструментальные погрешности могли повлиять? б) Какие источники

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
	разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	информации (керн, ГИС, маркшейдерская съемка) вы привлечете для верификации? 2. «Фейк» в сети: В интернете нашли статью о «новом методе обогащения с нулевыми отходами». Какие три критерия вы проверите в этой статье, чтобы понять, что это не рекламный вброс, а реальная технология, применимая к вашему месторождению? 3. Пробел в данных: Для проекта строительства подземного рудника вам дали только топографический план поверхности и карту запасов. Чего не хватает для начала проектирования стволов? (Ожидаемый ответ: гидрогеология, физико-механические свойства пород в зоне околоствольного двора, тектонические нарушения). 4. Противоречие норм: Правила безопасности требуют оставить целик под объектом, а экономический отдел требует выбрать все запасы. Какую информацию вы запросите у геомехаников, чтобы принять решение? (Проверка умения запросить недостающие расчеты нагрузок).
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	1. Стратегия разработки: Вам нужно разработать стратегию перехода с открытого способа добычи на подземный (глубина 400 м, карьер поставлен в предельное положение). Опишите три сценария этого перехода. Для каждого назовите один технический риск и один экономический риск. Предложите способ нивелировать риск потери устойчивости борта карьера при строительстве наклонного съезда. 2. Аварийный сценарий: Поступила информация о подземном пожаре в соседней выработке. Предложите стратегию изоляции участка. Какие действия должны быть одновременными (параллельными), а какие строго последовательными? (Вентиляция, маркшейдерская съемка перемычек, отключение энергии). 3. Междисциплинарное решение: Геодезисты зафиксировали неравномерную осадку поверхности над шахтой. Предложите стратегию действий, объединяющую усилия маркшейдеров, геологов и службы главного механика. Какие риски для рельсовых путей и зданий вы учтете в первую очередь? 4. Инвестиции: У вас есть бюджет только на одно направление модернизации: автоматизация маркшейдерского учета или закупка новой буровой техники. Постройте аргументированную стратегию выбора, учитывая долгосрочные риски (потеря точности данных vs. низкая производительность).

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
ДПК-1 Способен выполнять трудовые функции горнорабочего на маркшейдерских работах		
ДПК-1.1	Обладает знаниями об объекте ведения горных работ, его строении, морфологических особенностях и генетическом типе, особенностях способа разработки, этапах ведения горных работ, основных технологических процессах и их механизации, подготовительных, основных, вспомогательных процессах переработки полезного ископаемого	1. Этапы жизни месторождения: Назовите полный цикл «от разведки до рекультивации». Какой из этапов является связующим между геологами и горняками и почему информация с этого этапа критична для выбора механизации? 2. Строение объекта: Объясните разницу между понятиями «пласт», «жила» и «россыпь» с точки зрения выбора оборудования. Почему для россыпей используют промприборы, а для жил — буровзрывной способ? (Связь физических свойств и механизации). 3. Процессы (ППР): Назовите основные процессы проходческого цикла (бурение, взрывание, проветривание, крепление, погрузка). Объясните, почему проветривание и осмотр забоя (маркшейдерская проверка) жестко стоят между взрыванием и погрузкой, а не после всех работ. 4. Механизация: В чем принципиальная разница в системе механизации карьера и шахты? (Замкнутая цепь экскаватор-самосвал vs. Комбайн-конвейер-скип). Назовите машину, которая используется только при подземном способе, и объясните, какой параметр горного давления лимитирует её применение. 5. Маркшейдерский объект: Что является главным «объектом» для маркшейдера в течение всего срока службы рудника? (Ответ: Горная выработка в пространстве и времени, ее деформация). Как инструменты (тахеометр/GNSS) помогают отслеживать этот объект на разных этапах (от проводки ствола до отработки камеры)?
ДПК-1.2	Способен производить установку в рабочее положение геодезических и маркшейдерских приборов, реек, вех, штативов и отвесов на месте выполнения работ, маркшейдерских и геодезических знаках и реперах; осуществлять уход за приборами, производить вспомогательные операции при выполнении	Данная компетенция не формируется в результате изучения дисциплины

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
	калибровок и компарирования; выполнять зарисовку выполненных измерений, обрабатывать материалы измерений, вычислять превышения точек, горизонтальные расстояния, координаты точек, закладку постоянных и временных и постоянных пунктов маркшейдерского обоснования и реперов, их внешнее оформление; Способен составлять и оформлять первичную маркшейдерскую документацию, в т.ч. графическую, осуществлять ее пополнение	

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку **«зачтено»** обучающийся демонстрирует уровень сформированности компетенций от высокого до порогового, демонстрирует знание учебного материала, навыки выполнения практических заданий.

– на оценку **«не зачтено»**– обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки выполнения простых заданий.

Приложение 3

Методические указания для студентов

1. Цели дисциплины и связь с компетенциями

Дисциплина не является «обзорной лекцией» – это тренажёр профессионального мышления. Вы должны научиться: видеть горное предприятие как единую систему «геология – маркшейдерия – технология – экономика – экология», отличать достоверные данные от устаревших или искажённых, находить «белые пятна» в информации. предлагать стратегии ведения работ, оценивать их риски и предлагать меры их снижения, свободно ориентироваться в этапах горного производства, типовом оборудовании и назначении маркшейдерских измерений. Ваша главная задача – не запомнить даты и формулы, а научиться задавать правильные вопросы и выстраивать логические цепочки.

2. Рекомендации по работе с литературой и источниками

Обязательная литература – читайте выборочно-конспективно: фиксируйте определения, схемы и принципиальные ограничения (например, предельные углы откоса, глубина карьера, категории пород по буримости).

Работа с нормативной документацией · Федеральные нормы и правила (ФНиП) в области промышленной безопасности, Единые правила охраны недр – это первичные источники. Используйте их как справочный аппарат, особенно при разборе аварийных сценариев.

Критическая оценка информации (компетенция №2) При работе с любым источником (статья, отчёт, презентация, данные из интернета) применяйте правило «ТРЁХ Ф»: · Факт – подтверждено ли это цифрами, документами, замерами? · Физика – не противоречит ли это законам механики, геомеханики, гидродинамики? · Финансы – кому выгодно такое утверждение? (особенно для рекламных технологий). Если находите противоречия между старым и новым отчётом – не отбрасывайте ни один. Составьте таблицу расхождений и укажите, каких данных (керн, лабораторные испытания, маркшейдерские наблюдения) не хватает для окончательного решения.

3. Как развивать системное мышление (компетенция №1)

Каждый производственный процесс предлагается рассматривать как систему из элементов. Для этого заведите рабочую тетрадь в виде ментальных карт:

1. Выделите вход (исходные данные: геологическая модель, рельеф, климат, финансы).
2. Выделите стадию горных работ (вскрытие, подготовка, очистная выемка, обогащение).
3. Выделите выход (продукт, отходы, нарушенные земли).
4. Обозначьте обратные связи – например, как изменённое содержание руды влияет на схему переработки, а она – на требования к крупности взрывной подготовки.

Полезное упражнение: возьмите любой вопрос из раздела «Компетенция 1» (выше) и нарисуйте схему связей на листе А4. Потом покажите её преподавателю или товарищу – и попросите найти «скрытую связь», которую вы упустили.

4. Разработка стратегий и сценариев (компетенция №3)

Это самая сложная часть – учитесь мыслить вариантами.

4.1. Алгоритм построения стратегии ·

Шаг 1. Чётко сформулируйте цель (например, «перейти с открытой добычи на подземную»). ·

Шаг 2. Выделите критические узлы (вскрывающие выработки, вентиляция, водоотлив). ·

Шаг 3. Предложите минимум три сценария – оптимистичный (всё по плану), реалистичный (с учётом типичных задержек) и пессимистичный (авария, отказ оборудования). ·

Шаг 4. Для каждого сценария перечислите технические риски (обрушение, прорыв воды, возгорание) и экономические риски (рост затрат, штрафы, остановка производства). ·

Шаг 5. Предложите превентивные меры (мониторинг деформаций, резервные насосы, дублирующие стволы) и реагирующие меры (план ликвидации аварий).

4.2. Междисциплинарность

В каждом стратегическом решении обязательно учитывайте мнение геологов (построение модели), маркшейдеров (точность координат), механиков (состояние оборудования) и экологов (влияние на воды и ландшафт). Учитесь переводить язык геологов на язык маркшейдеров и наоборот – это ключевой навык.

5. Изучение объекта, этапов, процессов и механизации (компетенция №4)

5.1. Объект – массив горных пород

Запомните три главных классификационных признака: · Форма залегания (пластовые, жильные, штокообразные, россыпные). · Угол падения (горизонтальные, пологие, крутые). · Физико-механические свойства (крепость, устойчивость, обводнённость). Каждый признак жёстко диктует выбор способа разработки и техники.

5.2. Этапы жизни месторождения

Разбейте полный цикл на 6 стадий:

1. Поиски и разведка (геология). 2. Вскрытие (строительство стволов, траншей). 3. Подготовка (проведение квершлагов, ортов). 4. Очистная выемка (добыча). 5. Переработка и обогащение. 6. Рекультивация и консервация. Для каждой стадии выпишите основные процессы и ключевое оборудование.

5.3. Практические приёмы запоминания ·

Картинка вместо текста – нарисуйте поперечный разрез карьера с экскаватором, самосвалами, отвалом и дренажной системой; для шахты – продольный разрез со стволом, околоствольным двором, лавой. ·

Сравнительные таблицы – например, сравните буровой станок для карьера (шарошечный) и для подземных работ (пневмоперфоратор) по критериям: мощность, точность, воздействие на массив. ·

Экскурсии и виртуальные туры – используйте видео с реальных горных предприятий, обращайте внимание на пространственное расположение оборудования и его габариты (это напрямую связано с маркшейдерскими замерами).

6. Подготовка к текущему контролю и зачёту

Мы рекомендуем использовать предложенный преподавателем список вопросов по компетенциям как тренажёр.

Работайте с ними так:

1. Для вопросов на системный анализ – не пишите сплошной текст, а делайте структурную схему на отдельном листе. Это сразу покажет, видите ли вы связи.
2. Для вопросов с противоречивой информацией – смоделируйте ситуацию с двумя источниками. Запишите, какие дополнительные данные вы запросите и у кого (геологическая служба, маркшейдерская лаборатория, IT-отдел).
3. Для стратегических кейсов – подготовьте шаблон ответа: цель → 3 сценария → риски по каждому → меры → ожидаемый результат. Тренируйтесь укладываться в 5–7 минут устного ответа.
4. Для вопросов по объекту и механизации – используйте интеллект-карты (MindMap), группируя оборудование по типу процесса (бурение, взрывание, погрузка, транспортировка, крепление, вентиляция). Самопроверка: возьмите любой случайный вопрос из списка и ответьте на него вслух, как будто объясняете товарищу. Если запинаетесь – вернитесь к учебнику или нормативному документу.

7. Организация самостоятельной работы

- Недельный план: выделяйте 2 часа в неделю на построение ментальных схем, 2 часа – на чтение и конспектирование, 1 час – на решение ситуационных задач (кейсов). ·

Групповая работа: обсуждайте противоречивые ситуации в мини-группах – один студент защищает старые данные, другой – новые, третий выступает экспертом и ищет компромисс. · Ведение глоссария – заведите тетрадь, куда выписываете все специальные

термины (квершлаг, орт, бремсберг, уклон, целик, отвал, гидроотвал, экскаваторная лопата, драглайн и т.д.) с кратким определением и схемой.

Итоговый совет: Введение в специальность – это не «проходной» предмет. Это фундамент, на котором будет строиться всё ваше дальнейшее обучение. Относитесь к нему как к конструктору – соберите из этих «кирпичиков» целостную картину горного производства, и тогда каждый следующий курс будет даваться вам легко и осмысленно.