

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина



Преддипломная практика

аннотация дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физических процессов горного производства**

Учебный план 210505_24_2 фпгпн г.рлх
Специальность 21.05.05 - РФ, 630004 - КР Физические процессы горного или
нефтегазового производства
Квалификация **Специалист**
Специализация "Физические процессы горного производства"

Форма обучения **очная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Савинков В.Д.; к.г.-м.н., доцент, Абдурахмонов Г.А.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	11 (6.1)		Итого	
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Контактная работа в период теоретического обучения	14	14	14	14
В том числе в форме практ.подготовки	657	657	657	657
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	742	742	742	742
Итого	756	756	756	756

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целями преддипломной практики являются: закрепление и углубление теоретических знаний, полученных в процессе обучения по специальности; формирование профессиональных компетенций в области анализа и управления физическими процессами горного производства; приобретение практических навыков работы с технологическим, измерительным и контрольно-диагностическим оборудованием; освоение методов исследования геомеханических, газодинамических, тепловых и других процессов в горных массивах; развитие навыков обработки, анализа и интерпретации экспериментальных и производственных данных; подготовка исходных материалов для выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР); формирование навыков инженерного анализа, принятия решений и оценки рисков в условиях горного производства; изучение вопросов промышленной безопасности, охраны труда и экологической безопасности.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б2.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Преддипломная практика относится к: обязательной части образовательной программы; блоку практик в структуре основной профессиональной образовательной программы (ОПОП); завершающему этапу подготовки специалиста.	
2.1.2	Практика проводится на заключительном этапе обучения и непосредственно предшествует выполнению и защите выпускной квалификационной работы.	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Освоение преддипломной практики является необходимым этапом для последующего выполнения: выпускной квалификационной работы (ВКР); государственной итоговой аттестации (ГИА).	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-20: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

принципы работы современных информационных технологий и цифровых систем; архитектуру информационных систем и основы обработки данных; программные средства общего и специального назначения, применяемые в горном деле; основы баз данных, систем хранения и передачи информации; методы цифрового моделирования и анализа данных; принципы кибербезопасности и защиты информации; тенденции цифровизации и автоматизации промышленности (включая элементы Industry 4.0).

Уметь:

использовать современные информационные технологии для решения инженерных задач; работать с программным обеспечением для обработки и анализа данных; применять цифровые инструменты моделирования и визуализации; использовать базы данных и информационные системы; интегрировать информационные технологии в профессиональную деятельность; обеспечивать безопасность и сохранность информации.

Владеть:

навыками работы с информационными системами и программным обеспечением; методами обработки, анализа и визуализации данных; инструментами цифрового моделирования и автоматизации; навыками применения IT-технологий в инженерной деятельности; навыками работы с базами данных и цифровыми платформами; подходами к внедрению современных информационных технологий в горное производство.

ПК-6: Способен выполнять работы по составлению проектной, служебной документации в соответствии с геологическими изысканиями различных месторождений

Знать:

требования к оформлению проектной и служебной документации в горном деле; структуру и содержание проектной документации (отчёты, пояснительные записки, чертежи, схемы); основы геологических изысканий и их роль в проектировании; нормативные документы и стандарты оформления технической документации; методы представления и визуализации геологических и технологических данных; правила ведения деловой и технической документации.

Уметь:

составлять проектную и служебную документацию на основе геологических данных; оформлять отчёты, пояснительные записки, графические материалы; использовать программные средства для подготовки документации; анализировать и интерпретировать результаты геологических изысканий; обеспечивать соответствие документации установленным требованиям и стандартам; систематизировать и структурировать техническую информацию.

Владеть:

навыками подготовки и оформления проектной документации; методами представления геологических и технологических данных; инструментами работы с текстовой, графической и расчетной информацией; навыками делового и технического документооборота; практиками соблюдения стандартов и требований к документации; навыками интеграции результатов геологических изысканий в проектные решения.

ПК-5: Способен выполнять анализ работы по проектированию технологических процессов с учетом расположения производственных объектов месторождений полезных ископаемых и производства, а также инженерно-технических процессов при добыче и переработке полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	
Знать:	
принципы проектирования технологических процессов в горном производстве; схемы размещения производственных объектов на месторождении; технологические процессы добычи, транспортировки и переработки полезных ископаемых; инженерно-технические решения при строительстве и эксплуатации подземных объектов; методы технико-экономического анализа проектных решений; факторы, влияющие на эффективность и безопасность проектируемых процессов; нормативные требования к проектной документации.	
Уметь:	
анализировать проектные решения технологических процессов; учитывать геолого-технические и производственные условия при проектировании; оценивать влияние размещения объектов на эффективность производства; выявлять недостатки и риски в проектных решениях; проводить технико-экономическое обоснование; предлагать мероприятия по оптимизации технологических процессов.	
Владеть:	
навыками анализа и оценки проектных решений; методами оптимизации технологических процессов; инструментами технико-экономического анализа; навыками интеграции инженерно-технических решений; подходами к обеспечению безопасности и эффективности проектирования; навыками принятия обоснованных инженерных решений.	
ПК-4: Способность разрабатывать оперативный план и проводить организационные работы в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	
Знать:	
принципы оперативного планирования в горном производстве; структуру и содержание оперативных планов (сменных, суточных, недельных); технологические процессы добычи и переработки полезных ископаемых; методы нормирования и расчёта производственных показателей; требования нормативных документов и производственных регламентов; основы организации производственных работ и управления ресурсами; факторы, влияющие на выполнение производственных планов.	
Уметь:	
разрабатывать оперативные планы выполнения производственных работ; рассчитывать необходимые ресурсы (трудовые, материальные, технические); организовывать выполнение плановых заданий; координировать работу персонала и подразделений; контролировать выполнение планов и корректировать их при необходимости; учитывать требования безопасности и производственной дисциплины.	
Владеть:	
навыками оперативного планирования производственных процессов; методами организации и координации работ; инструментами контроля выполнения плановых показателей; навыками распределения ресурсов; практиками принятия оперативных управленческих решений; подходами к обеспечению эффективности и безопасности производственной деятельности.	
ПК-3: Способен организовать работу производства в процессе решения конкретных профессиональных задач в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	
Знать:	
организацию и структуру горного производства; технологические процессы добычи и переработки полезных ископаемых; принципы планирования и управления производственными процессами; методы организации труда и распределения ресурсов; требования нормативных документов, стандартов и регламентов; основы управления качеством и производственной безопасностью; принципы взаимодействия подразделений предприятия.	
Уметь:	
организовывать выполнение производственных задач; планировать и координировать деятельность персонала; распределять ресурсы и контролировать их использование; обеспечивать выполнение технологических и производственных планов; контролировать соблюдение требований безопасности и качества; принимать управленческие решения в производственных условиях; анализировать эффективность организации производства.	
Владеть:	
навыками организации и управления производственными процессами; методами планирования и контроля выполнения работ; инструментами координации деятельности персонала; навыками принятия управленческих решений; практиками обеспечения эффективности и безопасности производства; навыками взаимодействия в производственных коллективах.	
ПК-2: Способен выполнять работы по контролю экологической и промышленной безопасности работ при проведении технологических процессов производства в соответствии с требованиями по разработке полезных ископаемых	
Знать:	
требования нормативных документов в области промышленной и экологической безопасности; виды опасных и вредных	

факторов в горном производстве; методы контроля параметров производственной среды и технологических процессов; основы анализа и оценки рисков аварий и негативного воздействия на окружающую среду; принципы функционирования систем мониторинга и контроля безопасности; требования охраны труда, техники безопасности и экологических стандартов.

Уметь:

осуществлять контроль соблюдения требований промышленной и экологической безопасности; выявлять и оценивать опасные и вредные производственные факторы; применять методы мониторинга и диагностики состояния объектов; анализировать отклонения параметров и прогнозировать возможные аварийные ситуации; разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению уровня безопасности; применять средства индивидуальной и коллективной защиты.

Владеть:

навыками контроля и обеспечения промышленной и экологической безопасности; методами анализа и управления рисками; инструментами мониторинга и контроля технологических процессов; навыками работы с измерительными и диагностическими системами; методами предотвращения аварий и минимизации их последствий; практиками обеспечения безопасных условий труда и охраны окружающей среды.

ПК-1: Способен осуществлять и корректировать технологические процессы производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

Знать:

технологические процессы добычи и переработки полезных ископаемых; параметры и режимы работы горного оборудования; физические процессы, протекающие в горном производстве; методы контроля и регулирования технологических процессов; принципы автоматизации и управления технологическими процессами; факторы, влияющие на эффективность и безопасность производства; требования нормативных документов и стандартов.

Уметь:

осуществлять контроль технологических процессов; анализировать отклонения параметров и выявлять причины нарушений; корректировать режимы работы оборудования и технологических процессов; применять методы оптимизации технологических параметров; использовать системы автоматизации и контроля (в том числе ПЛК); обеспечивать соблюдение требований безопасности и технологической дисциплины.

Владеть:

навыками управления и корректировки технологических процессов; методами анализа и оптимизации производственных параметров; инструментами контроля и автоматизации процессов; навыками работы с измерительными системами и датчиками; методами повышения эффективности и безопасности производства; практиками принятия инженерных решений в условиях реального производства.

ОПК-19: Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя специальные научные знания

Знать:

основы педагогики и методики преподавания в высшей школе; принципы разработки образовательных программ и учебно-методических материалов; современные образовательные технологии и методы обучения; требования образовательных стандартов и нормативных документов; методы оценки результатов обучения и формирования компетенций; особенности подготовки специалистов в области горного производства.

Уметь:

участвовать в разработке учебных программ и дисциплин; разрабатывать учебно-методические материалы (лекции, задания, тесты); применять современные образовательные технологии в учебном процессе; проводить занятия и организовывать учебную деятельность обучающихся; оценивать результаты обучения и формировать компетенции; интегрировать научные достижения в образовательный процесс.

Владеть:

навыками разработки образовательных программ и методических материалов; методами преподавания и организации учебного процесса; инструментами оценки качества обучения; навыками передачи профессиональных знаний и опыта; современными образовательными технологиями и цифровыми инструментами; способностью интегрировать научные и практические знания в обучение.

ОПК-18: Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов

Знать:

основные характеристики горно-геологических условий месторождений; строение и свойства горных пород и массивов; геологические факторы, влияющие на выбор технологий разработки; условия залегания полезных ископаемых; методы анализа геологоразведочных данных; особенности горно-геологических условий при подземной и открытой разработке; влияние геологических факторов на безопасность и эффективность горных работ.

Уметь:

анализировать горно-геологические условия месторождений; интерпретировать геологоразведочные и геофизические

данные; учитывать геологические особенности при выборе технологий разработки; оценивать влияние условий на устойчивость выработок и безопасность работ; прогнозировать изменения состояния массива; применять результаты анализа при проектировании и эксплуатации горных объектов.

Владеть:

навыками анализа горно-геологических условий; методами обработки и интерпретации геологических данных; инструментами оценки влияния геологических факторов на технологические процессы; навыками принятия инженерных решений с учетом геологических условий; подходами к обеспечению безопасности и эффективности работ; навыками интеграции геологических данных в проектирование и управление горным производством.

ОПК-17: Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов

Знать:

основы научно-исследовательской деятельности; методы теоретических и экспериментальных исследований; принципы планирования и организации научных исследований; методы сбора, обработки и анализа данных; современные подходы к моделированию и экспериментальному изучению процессов; требования к оформлению результатов научных исследований.

Уметь:

участвовать в постановке и решении исследовательских задач; проводить экспериментальные и расчетные исследования; собирать и анализировать экспериментальные данные; применять методы моделирования для изучения процессов; интерпретировать результаты исследований; оформлять результаты в виде отчетов, статей и презентаций.

Владеть:

навыками проведения научных исследований; методами обработки и анализа данных; инструментами экспериментальной и расчетной работы; навыками представления результатов исследований; методами научного обоснования инженерных решений; навыками работы в научно-исследовательских коллективах.

ОПК-16: Способен использовать технические средства для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений

Знать:

физико-механические и физико-химические свойства горных пород; методы и средства определения свойств пород и параметров массива; типы измерительных приборов и диагностических систем (геофизические, геомеханические, датчики контроля); принципы работы приборов контроля напряженно-деформированного состояния массива; методы мониторинга состояния горных выработок и массивов; влияние свойств пород на технологические процессы добычи и переработки; требования к точности, надежности и калибровке измерительных систем.

Уметь:

выбирать и применять технические средства для оценки свойств пород; проводить измерения параметров горного массива; анализировать и интерпретировать результаты измерений; оценивать влияние свойств пород на устойчивость выработок и технологические процессы; использовать данные мониторинга для принятия инженерных решений; обеспечивать корректность и достоверность измерений.

Владеть:

навыками работы с измерительными и диагностическими приборами; методами оценки состояния горного массива; инструментами обработки и анализа данных мониторинга; навыками интеграции результатов измерений в технологические процессы; методами повышения точности и надежности измерений; практиками применения технических средств для обеспечения безопасности и эффективности горных работ.

ОПК-15: Способен осуществлять техническое руководство технологическими лабораториями на горных или нефтегазоводобывающих производствах с целью контроля параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений

Знать:

организацию работы технологических и исследовательских лабораторий; методы лабораторного контроля параметров горных и технологических процессов; физико-механические и физико-химические свойства горных пород и материалов; оборудование и приборы лабораторного контроля (испытательные установки, измерительные системы); требования к обеспечению качества и достоверности результатов испытаний; нормы охраны труда, промышленной и экологической безопасности в лабораториях; основы метрологии, стандартизации и сертификации.

Уметь:

организовывать работу лаборатории и контролировать выполнение исследований; проводить лабораторные испытания и измерения параметров процессов; обеспечивать точность и достоверность результатов; анализировать и интерпретировать результаты испытаний; применять результаты лабораторных исследований для решения инженерных задач; обеспечивать соблюдение требований безопасности и нормативов.

Владеть:

навыками технического руководства лабораторной деятельностью; методами проведения и контроля лабораторных

исследований; инструментами обработки и анализа экспериментальных данных; навыками управления качеством лабораторных работ;
навыками эксплуатации лабораторного оборудования; практиками обеспечения безопасности и надежности лабораторных процессов.

ОПК-14: Способен применять методы обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов

Знать:

принципы и методы обеспечения промышленной безопасности в горном производстве; нормативные требования и правила безопасности при ведении горных и взрывных работ; виды аварий и чрезвычайных ситуаций на горных предприятиях и их причины; методы анализа и оценки риска аварий; системы предупреждения, мониторинга и контроля опасных процессов; порядок действий персонала при авариях и чрезвычайных ситуациях; средства защиты и обеспечения безопасности работников.

Уметь:

выявлять опасные производственные факторы и оценивать риски; применять методы обеспечения промышленной безопасности в процессе работ; разрабатывать и реализовывать мероприятия по предотвращению аварий; действовать в условиях чрезвычайных ситуаций (локализация, эвакуация, минимизация последствий); использовать средства защиты и системы безопасности; принимать оперативные решения в аварийных и нештатных ситуациях.

Владеть:

навыками обеспечения промышленной безопасности на производстве; методами анализа и управления рисками аварий; инструментами мониторинга и контроля опасных процессов; навыками действий в чрезвычайных ситуациях; методами предотвращения и ликвидации аварийных ситуаций; практиками обеспечения устойчивой и безопасной работы горных объектов.

ОПК-13: Способен применять навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов

Знать:

принципы обеспечения промышленной и экологической безопасности в горном производстве; нормативно-правовую базу в области охраны труда, промышленной и экологической безопасности; виды опасностей и рисков при ведении горных работ (геомеханические, газодинамические, техногенные, экологические); методы анализа, оценки и управления рисками; системы мониторинга и контроля безопасности; современные технологии и средства повышения безопасности (автоматизация, датчики, системы контроля); принципы устойчивого развития и экологически безопасного производства.

Уметь:

выявлять и анализировать опасные и вредные производственные факторы; разрабатывать системы и мероприятия по обеспечению безопасности; применять методы оценки риска и прогнозирования аварийных ситуаций; использовать средства контроля и мониторинга состояния объектов; обеспечивать соблюдение требований экологической и промышленной безопасности; интегрировать требования безопасности в технологические процессы и проекты.

Владеть:

навыками разработки систем обеспечения промышленной и экологической безопасности; методами анализа и управления рисками; инструментами мониторинга и контроля состояния производственных объектов; навыками внедрения технических решений, направленных на повышение безопасности; подходами к снижению негативного воздействия на окружающую среду; навыками интеграции требований безопасности в инженерную и производственную деятельность.

ОПК-12: Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ

Знать:

нормативно-техническую базу в области горного производства (стандарты, технические условия, правила промышленной безопасности); требования к проектной, технической и эксплуатационной документации; порядок разработки, согласования и утверждения технических и методических документов; принципы обеспечения качества и безопасности горных работ; методы контроля соответствия проектов нормативным требованиям; основы организации документооборота и управления качеством.

Уметь:

анализировать проектную документацию на соответствие стандартам и нормативам; выявлять отклонения и нарушения требований промышленной безопасности; разрабатывать технические и методические документы; оформлять документацию в соответствии с установленными требованиями; участвовать в процедурах согласования и утверждения проектов; обеспечивать контроль качества и безопасности выполнения работ.

Владеть:

навыками экспертизы и контроля проектной документации; методами разработки и оформления нормативно-технических

документов; инструментами обеспечения качества и промышленной безопасности; навыками взаимодействия в составе проектных и производственных коллективов; практиками соблюдения стандартов и регламентов; культурой технической и нормативной ответственности.

ОПК-11: Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов

Знать:

принципы и этапы проектирования в горном деле; современные технологии добычи и переработки полезных ископаемых; основы инновационной деятельности и внедрения новых технических решений; методы технико-экономического обоснования проектов; требования нормативной и проектной документации; основы цифровизации и автоматизации горного производства (включая элементы Industry 4.0); методы оценки эффективности и безопасности проектных решений.

Уметь:

разрабатывать проектные решения в области горного производства; применять инновационные подходы и технологии при проектировании; выполнять расчеты и обоснование проектных решений; учитывать геологические, технические, экономические и экологические факторы; анализировать и оптимизировать проектные решения; оформлять проектную и техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов.

Владеть:

навыками разработки и обоснования инновационных проектных решений; методами инженерного проектирования; инструментами технико-экономического анализа; современными цифровыми технологиями проектирования (CAD, моделирование, автоматизация); навыками интеграции инновационных решений в производственные процессы; подходами к обеспечению безопасности и эффективности проектных решений.

ОПК-10: Способен определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты

Знать:

основы геодезии и маркшейдерского дела; системы координат и методы определения пространственного положения объектов; методы геодезических и маркшейдерских измерений; приборы и инструменты (нивелиры, тахеометры, GPS/GNSS-оборудование); методы обработки и уравнивания результатов измерений; требования к точности измерений в горном производстве; нормативные документы в области геодезических и маркшейдерских работ.

Уметь:

выполнять геодезические и маркшейдерские измерения; определять координаты, высоты и положения объектов; использовать современные измерительные приборы и программное обеспечение; обрабатывать результаты измерений и выполнять их анализ; интерпретировать данные для решения инженерных задач; обеспечивать точность и достоверность геодезических работ.

Владеть:

навыками выполнения геодезических и маркшейдерских работ; методами обработки и анализа измерительных данных; инструментами работы с геодезическими приборами и программами; навыками построения планов, профилей и схем; методами контроля точности измерений; навыками интеграции геодезических данных в проектирование и эксплуатацию горных объектов.

ОПК-9: Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов

Знать:

основные этапы и технологии эксплуатационной разведки месторождений; принципы и методы разработки месторождений полезных ископаемых (открытые и подземные способы); технологические процессы добычи и переработки полезных ископаемых; оборудование и технические средства, применяемые в горном производстве; факторы, влияющие на выбор технологий разработки; особенности освоения месторождений на шельфе и в сложных горно-геологических условиях; требования промышленной, экологической и технологической безопасности.

Уметь:

применять технологические схемы разведки, добычи и переработки полезных ископаемых; выбирать и обосновывать технологии разработки месторождений; анализировать эффективность технологических процессов; учитывать горно-геологические условия при выборе технологических решений; оптимизировать параметры технологических процессов; обеспечивать соблюдение требований безопасности при ведении работ.

Владеть:

навыками применения технологий горного производства; методами анализа и оптимизации технологических процессов; инструментами выбора оборудования и технологических решений; навыками оценки эффективности добычи и переработки полезных ископаемых; подходами к комплексному освоению месторождений; навыками интеграции технологических решений в производственную деятельность.

ОПК-8: Способен осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	
Знать:	технологии ведения горных и взрывных работ; требования нормативных документов по организации и безопасности горных работ; основы проектирования и планирования горных работ; принципы управления производственными процессами в горной отрасли; методы контроля и обеспечения безопасности при взрывных работах; особенности организации работ в условиях аварий и чрезвычайных ситуаций; требования охраны труда, промышленной и экологической безопасности.
Уметь:	организовывать и контролировать выполнение горных и взрывных работ; принимать оперативные решения в производственных условиях; обеспечивать соблюдение технологической дисциплины и требований безопасности; управлять персоналом и производственными процессами; действовать в условиях чрезвычайных ситуаций (локализация аварий, эвакуация, минимизация последствий); анализировать производственные показатели и оптимизировать процессы.
Владеть:	навыками технического руководства горными работами; методами организации и управления производственными процессами; инструментами контроля безопасности и качества выполнения работ; навыками оперативного управления и принятия решений; методами предотвращения аварийных ситуаций; практиками обеспечения устойчивой и безопасной работы производственных объектов.
ОПК-7: Способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	
Знать:	физико-механические свойства горных пород и массивов; закономерности деформирования и разрушения горных пород; основы геомеханики и геодинамики; методы анализа напряженно-деформированного состояния массива; факторы, влияющие на устойчивость горных выработок; методы управления состоянием горного массива (крепление, разгрузка, управление давлением); особенности поведения пород в условиях техногенного и сейсмического воздействия.
Уметь:	анализировать геомеханическое состояние горного массива; оценивать устойчивость горных выработок и подземных сооружений; применять расчетные и экспериментальные методы для определения параметров массива; прогнозировать опасные геомеханические явления (обрушения, горные удары, сдвиги); разрабатывать мероприятия по управлению состоянием массива; учитывать геомеханические условия при проектировании и эксплуатации горных объектов.
Владеть:	методами геомеханического анализа и моделирования; навыками оценки устойчивости горных выработок; инструментами прогнозирования и предотвращения опасных процессов; методами управления напряженным состоянием массива; навыками применения инженерных решений для повышения безопасности; подходами к интеграции геомеханических данных в технологические процессы.
ОПК-6: Способен выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления	
Знать:	принципы построения интегрированных технологических систем в горном производстве; основы автоматизации и цифровизации процессов разведки, добычи и переработки полезных ископаемых; структуру и функции автоматизированных систем управления (АСУ ТП); типы и характеристики технических средств автоматизации (датчики, исполнительные механизмы, контроллеры); основы программируемых логических контроллеров (ПЛК) и систем управления; методы повышения надежности и безопасности автоматизированных систем (в том числе резервирование, логика 2oo3); принципы интеграции оборудования и программного обеспечения в единые системы управления.
Уметь:	выбирать технические средства и программное обеспечение для автоматизации горных процессов; разрабатывать и обосновывать структуру интегрированных технологических систем; применять методы автоматизации для повышения эффективности и безопасности производства; анализировать и оптимизировать работу автоматизированных систем; разрабатывать алгоритмы управления технологическими процессами; учитывать требования промышленной безопасности и надежности при проектировании систем.
Владеть:	навыками проектирования и внедрения автоматизированных систем управления; методами интеграции технологических процессов в единую систему управления; навыками работы с ПЛК и системами автоматизации; инструментами анализа надежности и безопасности (включая резервирование и логические схемы управления); современными цифровыми технологиями управления производством (SCADA, Industry 4.0); навыками разработки и оптимизации алгоритмов управления технологическими процессами.

ОПК-5: Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов	
Знать:	
виды программного обеспечения, применяемого в горном деле (общего и специализированного); основы цифрового моделирования геологических и горных объектов; принципы работы с инженерными и геоинформационными системами (CAD, GIS); методы математического и компьютерного моделирования процессов в горном производстве; основы автоматизации и цифровизации горного производства (включая элементы Industry 4.0); требования к обработке, хранению и визуализации данных.	
Уметь:	
использовать программное обеспечение общего назначения (табличные процессоры, системы подготовки отчетов, презентации); применять специализированные программные продукты для решения задач горного производства; строить и анализировать модели геологических и технологических процессов; обрабатывать и интерпретировать данные с использованием цифровых инструментов; визуализировать результаты расчетов и моделирования; применять программные средства для повышения эффективности и безопасности горных работ.	
Владеть:	
навыками работы с инженерным и специализированным программным обеспечением; методами цифрового моделирования горных и геологических объектов; инструментами обработки и анализа данных; навыками визуализации и представления результатов моделирования; современными цифровыми технологиями в горном производстве (включая элементы автоматизации и интеллектуальных систем); навыками интеграции программных решений в профессиональную деятельность.	
ОПК-4: Способен применять санитарно-гигиенические нормативы и правила при поисках, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительстве и эксплуатации подземных объектов	
Знать:	
санитарно-гигиенические нормативы и требования к условиям труда в горном производстве; основные вредные и опасные производственные факторы (пыль, шум, вибрация, газ, микроклимат, радиация); предельно допустимые концентрации (ПДК) и уровни воздействия вредных факторов; методы контроля параметров производственной среды; требования к вентиляции, освещению и обеспечению микроклимата; основы производственной санитарии и гигиены труда; нормативные документы в области санитарно-эпидемиологической безопасности.	
Уметь:	
выявлять и оценивать вредные и опасные производственные факторы; применять санитарно-гигиенические нормы при организации и ведении горных работ; проводить контроль параметров производственной среды; анализировать соответствие условий труда установленным нормативам; разрабатывать мероприятия по улучшению условий труда и снижению вредного воздействия; обеспечивать соблюдение требований гигиены труда на производстве.	
Владеть:	
навыками оценки санитарно-гигиенических условий труда; методами контроля и анализа факторов производственной среды; инструментами обеспечения безопасных и комфортных условий труда; подходами к снижению профессиональных рисков; навыками разработки мероприятий по оздоровлению производственной среды; практиками соблюдения санитарных норм и требований охраны труда.	
ОПК-3: Способен применять методы фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов	
Знать:	
основы экологии и охраны окружающей среды; физико-химические процессы, происходящие в природной среде при горных работах; источники и виды негативного воздействия горного производства (пылевые, газовые, гидрологические, геомеханические); методы экологического мониторинга и контроля; нормативные требования в области экологической безопасности; принципы устойчивого развития и рационального природопользования; методы оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС).	
Уметь:	
применять методы фундаментальных и прикладных наук для анализа экологического состояния; оценивать влияние горных и перерабатывающих процессов на окружающую среду; проводить расчеты и анализ показателей загрязнения; использовать данные экологического мониторинга; разрабатывать мероприятия по снижению негативного воздействия; принимать решения с учетом требований экологической безопасности.	
Владеть:	
навыками экологического анализа и оценки состояния окружающей среды; методами обработки и интерпретации экологических данных; инструментами экологического мониторинга и контроля; подходами к разработке природоохранных мероприятий; навыками интеграции экологических требований в инженерную деятельность; принципами экологически ответственного проектирования и эксплуатации горных объектов.	

ОПК-2: Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана	
Знать:	
строение земной коры и основные геологические процессы; химический и минеральный состав горных пород и полезных ископаемых; морфологические особенности месторождений (форма, размеры, условия залегания); генетические типы месторождений полезных ископаемых; основы геологии, минералогии и петрографии; закономерности размещения полезных ископаемых; принципы рационального и комплексного освоения недр.	
Уметь:	
анализировать геологическую информацию о строении месторождений; определять типы месторождений по их геологическим признакам; оценивать качество и состав полезных ископаемых; учитывать геологические условия при выборе технологий разработки; применять естественнонаучные методы при решении инженерных задач; интерпретировать геологоразведочные данные и результаты исследований.	
Владеть:	
навыками геологического анализа месторождений; методами оценки состава и свойств горных пород; инструментами интерпретации геологических и геофизических данных; подходами к комплексной оценке георесурсного потенциала; навыками учета геологических факторов при проектировании горных работ; методами интеграции геологических знаний в инженерную деятельность.	
ОПК-1: Способен применять правовые основы в областях недропользования, обеспечения экологической и промышленной безопасности при поисках, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительстве и эксплуатации подземных объектов	
Знать:	
нормативно-правовую базу в области недропользования; законодательство в области промышленной и экологической безопасности; требования к проведению геологоразведочных и горных работ; нормы и правила проектирования, строительства и эксплуатации подземных объектов; требования охраны труда и техники безопасности при ведении горных работ; порядок получения лицензий и разрешений на пользование недрами; основы международного регулирования при освоении ресурсов шельфа морей и океанов.	
Уметь:	
применять нормативные правовые акты в профессиональной деятельности; обеспечивать соблюдение требований промышленной и экологической безопасности; анализировать проектную и техническую документацию на соответствие законодательству; выявлять правовые риски и нарушения в области недропользования; разрабатывать мероприятия по обеспечению безопасности и экологической защиты; принимать решения с учетом действующего законодательства.	
Владеть:	
навыками применения правовых норм в области горного производства; методами правового анализа и оценки соответствия деятельности требованиям законодательства; навыками разработки и оформления нормативной и технической документации; инструментами обеспечения промышленной и экологической безопасности; практиками соблюдения требований лицензирования и регулирования недропользования; культурой правовой ответственности в профессиональной деятельности.	
УК-11: Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	
Знать:	
основные понятия и виды коррупционных правонарушений; нормативно-правовые основы противодействия коррупции; принципы антикоррупционной политики и этики в профессиональной деятельности; формы и механизмы предупреждения коррупции в организациях; ответственность за коррупционные правонарушения; особенности проявления коррупционных рисков в производственной и инженерной деятельности.	
Уметь:	
выявлять признаки коррупционного поведения в профессиональной среде; анализировать ситуации с точки зрения антикоррупционного законодательства; принимать решения в соответствии с нормами права и профессиональной этики; предотвращать конфликты интересов; соблюдать антикоррупционные требования при выполнении профессиональных обязанностей; корректно реагировать на случаи коррупционных проявлений.	
Владеть:	
навыками антикоррупционного поведения и правовой культуры; методами оценки и предотвращения коррупционных рисков; навыками принятия этически и юридически обоснованных решений; принципами прозрачности и добросовестности в профессиональной деятельности; культурой соблюдения законодательства и профессиональной ответственности.	
УК-10: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	
Знать:	
основные экономические категории и законы функционирования экономики; принципы формирования затрат, доходов и	

прибыли предприятия; методы экономической оценки эффективности проектов и инженерных решений; основы финансовой грамотности и управления ресурсами; особенности экономики горного производства (себестоимость добычи, капитальные и эксплуатационные затраты, инвестиции); методы анализа рисков и неопределенности в экономических расчетах.

Уметь:

проводить экономическую оценку инженерных и производственных решений; рассчитывать основные технико-экономические показатели (себестоимость, прибыль, рентабельность); анализировать затраты и эффективность использования ресурсов; обосновывать выбор технологических решений с учетом экономических факторов; принимать решения в условиях ограниченных ресурсов и неопределенности; применять методы экономического анализа в профессиональной деятельности.

Владеть:

навыками экономического обоснования проектов и решений; методами расчета эффективности инвестиций (NPV, IRR, срок окупаемости); инструментами анализа затрат и управления ресурсами; навыками принятия экономически обоснованных решений; подходами к оценке экономических рисков; навыками интеграции экономических критериев в инженерную деятельность.

УК-9: Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах**Знать:**

основные понятия дефектологии и инклюзивного образования; особенности развития и функционирования людей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ); принципы инклюзивного взаимодействия в социальной и профессиональной среде; нормативно-правовые основы обеспечения прав лиц с ОВЗ; требования к созданию доступной и безопасной среды.

Уметь:

учитывать индивидуальные особенности людей с ОВЗ в процессе профессионального взаимодействия; выстраивать корректное и этичное общение с учетом психофизических особенностей; адаптировать условия труда и коммуникации при необходимости; предотвращать дискриминацию и обеспечивать равные условия участия в профессиональной деятельности; применять базовые подходы к созданию доступной среды.

Владеть:

навыками толерантного и этичного взаимодействия с людьми с ОВЗ; основами инклюзивной коммуникации в профессиональной среде; методами адаптации условий деятельности и взаимодействия; навыками соблюдения принципов доступности и социальной ответственности; культурой профессионального поведения в условиях разнообразия и инклюзии.

УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов**Знать:**

основные принципы обеспечения безопасности жизнедеятельности и охраны труда; нормативно-правовые основы промышленной, экологической и техносферной безопасности; виды опасностей в горном производстве (геомеханические, газодинамические, техногенные, экологические); методы оценки риска и предотвращения аварийных ситуаций; основы гражданской защиты, действия при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах; принципы устойчивого развития и рационального природопользования.

Уметь:

выявлять и оценивать опасные и вредные факторы в производственной и повседневной среде; разрабатывать и реализовывать мероприятия по обеспечению безопасности; применять средства индивидуальной и коллективной защиты; действовать в условиях чрезвычайных ситуаций (эвакуация, локализация последствий, оказание первой помощи); обеспечивать соблюдение требований экологической безопасности и устойчивого развития; принимать решения с учетом риска для человека, производства и окружающей среды.

Владеть:

навыками обеспечения безопасных условий труда и жизнедеятельности; методами анализа и управления рисками; навыками применения средств защиты и контроля безопасности; алгоритмами действий в чрезвычайных ситуациях; принципами экологически ответственного поведения и устойчивого развития; навыками интеграции требований безопасности в профессиональную деятельность.

УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни**Знать:**

принципы самоорганизации и самоменеджмента; методы самооценки профессиональных компетенций и личной эффективности; основы планирования профессионального и карьерного развития; современные формы и технологии непрерывного образования (lifelong learning); требования к профессиональному развитию специалиста в горной отрасли.

Уметь:

оценивать уровень собственных знаний, умений и компетенций; определять приоритеты профессиональной деятельности и развития; планировать и реализовывать индивидуальную траекторию обучения; использовать современные

образовательные ресурсы и цифровые платформы; адаптироваться к изменяющимся условиям профессиональной деятельности.

Владеть:

навыками самоорганизации и управления временем; методами самоанализа и самосовершенствования; инструментами планирования профессионального развития; навыками непрерывного обучения и повышения квалификации; способностью к профессиональной адаптации и развитию в условиях цифровизации и инноваций.

УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

Знать:

основные понятия и теории межкультурной коммуникации; особенности культурных различий и их влияние на профессиональное взаимодействие; нормы делового этикета в различных культурных средах; принципы толерантности, профессиональной этики и корпоративной культуры; особенности межкультурного взаимодействия в международных инженерных и производственных проектах.

Уметь:

учитывать культурные особенности участников профессионального взаимодействия; выстраивать эффективное деловое общение в многонациональной среде; предотвращать и разрешать межкультурные конфликты; адаптировать стиль коммуникации в зависимости от культурного контекста; эффективно взаимодействовать с международными партнёрами и коллективами.

Владеть:

навыками межкультурной коммуникации в профессиональной среде; методами анализа и учета культурных различий при решении инженерных задач; навыками делового общения в многонациональных коллективах; стратегиями конструктивного взаимодействия и сотрудничества; культурой профессиональной этики и толерантного поведения.

УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

Знать:

основные принципы деловой и академической коммуникации; современные коммуникативные технологии и цифровые средства взаимодействия; профессиональную терминологию в области горного производства на русском и иностранном языке (преимущественно английском); правила подготовки научных и технических текстов (отчётов, статей, презентаций); нормы речевого этикета и межкультурной коммуникации.

Уметь:

осуществлять устную и письменную коммуникацию в профессиональной и академической среде; использовать современные цифровые средства коммуникации (электронная почта, платформы совместной работы, видеоконференции); читать и анализировать научно-техническую литературу на иностранном языке; готовить и представлять отчёты, доклады и презентации по результатам профессиональной деятельности; вести профессиональное общение с учетом межкультурных особенностей.

Владеть:

навыками делового и академического общения; современными инструментами цифровой коммуникации и совместной работы; навыками подготовки научных публикаций и технической документации; профессиональной терминологией на иностранном языке для решения инженерных задач; навыками публичного выступления и презентации результатов исследований и проектов.

УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

Знать:

основы теории управления и организации командной работы; принципы формирования эффективной команды в производственной среде; методы мотивации и стимулирования персонала; основы делового общения и профессиональной коммуникации; стили лидерства и методы управления конфликтами; требования охраны труда и промышленной безопасности при организации коллективной работы.

Уметь:

формировать и организовывать работу команды при решении инженерных задач; распределять обязанности и ответственность между участниками команды; разрабатывать и реализовывать командную стратегию достижения целей; обеспечивать эффективное взаимодействие и коммуникацию в коллективе; выявлять и разрешать конфликтные ситуации; контролировать выполнение задач с учетом требований безопасности и производственной дисциплины.

Владеть:

навыками руководства и координации командной работы; методами эффективного распределения задач и управления персоналом; навыками делового общения и командного взаимодействия; инструментами мотивации и оценки деятельности сотрудников; навыками принятия управленческих решений в условиях производственной деятельности; культурой профессиональной и производственной коммуникации.

УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Знать:
этапы жизненного цикла проекта (инициация, планирование, реализация, контроль, завершение); основы управления проектами в инженерной и горной отрасли; методы планирования ресурсов (трудовых, материальных, финансовых); инструменты календарного и сетевого планирования (графики, диаграммы); основы управления рисками, качеством и сроками проекта; нормативные требования к проектной документации в горном производстве.
Уметь:
формулировать цели и задачи проекта в области горного производства; разрабатывать план проекта с учетом сроков, ресурсов и ограничений; организовывать выполнение проектных работ и координировать участников; контролировать ход реализации проекта и вносить корректировки; оценивать эффективность и результаты проекта; учитывать требования промышленной безопасности и экологии при реализации проектов.
Владеть:
навыками планирования и управления проектами; инструментами разработки и ведения проектной документации; методами распределения ресурсов и контроля сроков выполнения работ; навыками управления рисками и качеством проекта; современными цифровыми инструментами управления проектами (в том числе элементами BIM, цифрового моделирования, Industry 4.0); навыками командной работы и коммуникации в рамках проектной деятельности.

УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Знать:
основные принципы системного подхода и методы анализа сложных технических систем; методы идентификации и формализации проблемных ситуаций в горном производстве; основы анализа рисков и неопределенностей при ведении горных работ; методы логического, причинно-следственного и структурного анализа; современные подходы к принятию инженерных и управленческих решений.
Уметь:
выявлять и формулировать проблемные ситуации в области физики и технологии горного производства; проводить системный анализ геомеханических и технологических процессов; определять ключевые факторы, влияющие на безопасность и эффективность горных работ; оценивать риски и последствия принимаемых решений; разрабатывать и обосновывать стратегию решения инженерных задач.
Владеть:
навыками системного мышления при анализе сложных производственных процессов; методами анализа и структурирования информации; инструментами оценки и управления рисками; навыками принятия обоснованных инженерных решений; методами разработки стратегий повышения безопасности и эффективности горного производства.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
принципы работы современных информационных технологий и цифровых систем; архитектуру информационных систем и основы обработки данных; программные средства общего и специального назначения, применяемые в горном деле; основы баз данных, систем хранения и передачи информации; методы цифрового моделирования и анализа данных; принципы кибербезопасности и защиты информации; тенденции цифровизации и автоматизации промышленности (включая элементы Industry 4.0).	
требования к оформлению проектной и служебной документации в горном деле; структуру и содержание проектной документации (отчёты, пояснительные записки, чертежи, схемы); основы геологических изысканий и их роль в проектировании; нормативные документы и стандарты оформления технической документации; методы представления и визуализации геологических и технологических данных; правила ведения деловой и технической документации.	
принципы проектирования технологических процессов в горном производстве; схемы размещения производственных объектов на месторождении; технологические процессы добычи, транспортировки и переработки полезных ископаемых; инженерно-технические решения при строительстве и эксплуатации подземных объектов; методы технико-экономического анализа проектных решений; факторы, влияющие на эффективность и безопасность проектируемых процессов; нормативные требования к проектной документации.	
принципы оперативного планирования в горном производстве; структуру и содержание оперативных планов (сменных, суточных, недельных); технологические процессы добычи и переработки полезных ископаемых; методы нормирования и расчёта производственных показателей; требования нормативных документов и производственных регламентов; основы организации производственных работ и управления ресурсами; факторы, влияющие на выполнение производственных планов.	
организацию и структуру горного производства; технологические процессы добычи и переработки полезных ископаемых; принципы планирования и управления производственными процессами; методы организации труда и распределения ресурсов; требования нормативных документов, стандартов и регламентов; основы управления качеством и производственной безопасностью; принципы взаимодействия подразделений предприятия.	

требования нормативных документов в области промышленной и экологической безопасности; виды опасных и вредных факторов в горном производстве; методы контроля параметров производственной среды и технологических процессов; основы анализа и оценки рисков аварий и негативного воздействия на окружающую среду; принципы функционирования систем мониторинга и контроля безопасности; требования охраны труда, техники безопасности и экологических стандартов.
технологические процессы добычи и переработки полезных ископаемых; параметры и режимы работы горного оборудования; физические процессы, протекающие в горном производстве; методы контроля и регулирования технологических процессов; принципы автоматизации и управления технологическими процессами; факторы, влияющие на эффективность и безопасность производства; требования нормативных документов и стандартов.
основы педагогики и методики преподавания в высшей школе; принципы разработки образовательных программ и учебно-методических материалов; современные образовательные технологии и методы обучения; требования образовательных стандартов и нормативных документов; методы оценки результатов обучения и формирования компетенций; особенности подготовки специалистов в области горного производства.
основные характеристики горно-геологических условий месторождений; строение и свойства горных пород и массивов; геологические факторы, влияющие на выбор технологий разработки; условия залегания полезных ископаемых; методы анализа геологоразведочных данных; особенности горно-геологических условий при подземной и открытой разработке; влияние геологических факторов на безопасность и эффективность горных работ.
основы научно-исследовательской деятельности; методы теоретических и экспериментальных исследований; принципы планирования и организации научных исследований; методы сбора, обработки и анализа данных; современные подходы к моделированию и экспериментальному изучению процессов; требования к оформлению результатов научных исследований.
физико-механические и физико-химические свойства горных пород; методы и средства определения свойств пород и параметров массива; типы измерительных приборов и диагностических систем (геофизические, геомеханические, датчики контроля); принципы работы приборов контроля напряженно-деформированного состояния массива; методы мониторинга состояния горных выработок и массивов; влияние свойств пород на технологические процессы добычи и переработки; требования к точности, надежности и калибровке измерительных систем.
организацию работы технологических и исследовательских лабораторий; методы лабораторного контроля параметров горных и технологических процессов; физико-механические и физико-химические свойства горных пород и материалов; оборудование и приборы лабораторного контроля (испытательные установки, измерительные системы); требования к обеспечению качества и достоверности результатов испытаний; нормы охраны труда, промышленной и экологической безопасности в лабораториях; основы метрологии, стандартизации и сертификации.
принципы и методы обеспечения промышленной безопасности в горном производстве; нормативные требования и правила безопасности при ведении горных и взрывных работ; виды аварий и чрезвычайных ситуаций на горных предприятиях и их причины; методы анализа и оценки риска аварий; системы предупреждения, мониторинга и контроля опасных процессов; порядок действий персонала при авариях и чрезвычайных ситуациях; средства защиты и обеспечения безопасности работников.
принципы обеспечения промышленной и экологической безопасности в горном производстве; нормативно-правовую базу в области охраны труда, промышленной и экологической безопасности; виды опасностей и рисков при ведении горных работ (геомеханические, газодинамические, техногенные, экологические); методы анализа, оценки и управления рисками; системы мониторинга и контроля безопасности; современные технологии и средства повышения безопасности (автоматизация, датчики, системы контроля); принципы устойчивого развития и экологически безопасного производства.
нормативно-техническую базу в области горного производства (стандарты, технические условия, правила промышленной безопасности); требования к проектной, технической и эксплуатационной документации; порядок разработки, согласования и утверждения технических и методических документов; принципы обеспечения качества и безопасности горных работ; методы контроля соответствия проектов нормативным требованиям; основы организации документооборота и управления качеством.
принципы и этапы проектирования в горном деле; современные технологии добычи и переработки полезных ископаемых; основы инновационной деятельности и внедрения новых технических решений; методы технико-экономического обоснования проектов; требования нормативной и проектной документации; основы цифровизации и автоматизации горного производства (включая элементы Industry 4.0); методы оценки эффективности и безопасности проектных решений.
основы геодезии и маркшейдерского дела; системы координат и методы определения пространственного положения объектов; методы геодезических и маркшейдерских измерений; приборы и инструменты (нивелиры, тахеометры, GPS/GNSS-оборудование); методы обработки и уравнивания результатов измерений; требования к точности измерений в горном производстве; нормативные документы в области геодезических и маркшейдерских работ.
основные этапы и технологии эксплуатационной разведки месторождений; принципы и методы разработки месторождений полезных ископаемых (открытые и подземные способы); технологические процессы добычи и переработки полезных ископаемых; оборудование и технические средства, применяемые в горном производстве; факторы, влияющие на выбор технологий разработки; особенности освоения месторождений на шельфе и в сложных горно-геологических условиях; требования промышленной, экологической и технологической безопасности.
технологии ведения горных и взрывных работ; требования нормативных документов по организации и безопасности горных работ; основы проектирования и планирования горных работ; принципы управления производственными процессами в горной отрасли; методы контроля и обеспечения безопасности при взрывных работах; особенности организации работ в условиях аварий и чрезвычайных ситуаций; требования охраны труда, промышленной и экологической безопасности.

физико-механические свойства горных пород и массивов; закономерности деформирования и разрушения горных пород; основы геомеханики и геодинамики; методы анализа напряженно-деформированного состояния массива; факторы, влияющие на устойчивость горных выработок; методы управления состоянием горного массива (крепление, разгрузка, управление давлением); особенности поведения пород в условиях техногенного и сейсмического воздействия.
принципы построения интегрированных технологических систем в горном производстве; основы автоматизации и цифровизации процессов разведки, добычи и переработки полезных ископаемых; структуру и функции автоматизированных систем управления (АСУ ТП); типы и характеристики технических средств автоматизации (датчики, исполнительные механизмы, контроллеры); основы программируемых логических контроллеров (ПЛК) и систем управления; методы повышения надежности и безопасности автоматизированных систем (в том числе резервирование, логика 2oo3); принципы интеграции оборудования и программного обеспечения в единые системы управления.
виды программного обеспечения, применяемого в горном деле (общего и специализированного); основы цифрового моделирования геологических и горных объектов; принципы работы с инженерными и геоинформационными системами (CAD, GIS); методы математического и компьютерного моделирования процессов в горном производстве; основы автоматизации и цифровизации горного производства (включая элементы Industry 4.0); требования к обработке, хранению и визуализации данных.
санитарно-гигиенические нормативы и требования к условиям труда в горном производстве; основные вредные и опасные производственные факторы (пыль, шум, вибрация, газ, микроклимат, радиация); предельно допустимые концентрации (ПДК) и уровни воздействия вредных факторов; методы контроля параметров производственной среды; требования к вентиляции, освещению и обеспечению микроклимата; основы производственной санитарии и гигиены труда; нормативные документы в области санитарно-эпидемиологической безопасности.
основы экологии и охраны окружающей среды; физико-химические процессы, происходящие в природной среде при горных работах; источники и виды негативного воздействия горного производства (пылевые, газовые, гидрологические, геомеханические); методы экологического мониторинга и контроля; нормативные требования в области экологической безопасности; принципы устойчивого развития и рационального природопользования; методы оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС).
строение земной коры и основные геологические процессы; химический и минеральный состав горных пород и полезных ископаемых; морфологические особенности месторождений (форма, размеры, условия залегания); генетические типы месторождений полезных ископаемых; основы геологии, минералогии и петрографии; закономерности размещения полезных ископаемых; принципы рационального и комплексного освоения недр.
нормативно-правовую базу в области недропользования; законодательство в области промышленной и экологической безопасности; требования к проведению геологоразведочных и горных работ; нормы и правила проектирования, строительства и эксплуатации подземных объектов; требования охраны труда и техники безопасности при ведении горных работ; порядок получения лицензий и разрешений на пользование недрами; основы международного регулирования при освоении ресурсов шельфа морей и океанов.
основные понятия и виды коррупционных правонарушений; нормативно-правовые основы противодействия коррупции; принципы антикоррупционной политики и этики в профессиональной деятельности; формы и механизмы предупреждения коррупции в организациях; ответственность за коррупционные правонарушения; особенности проявления коррупционных рисков в производственной и инженерной деятельности.
основные экономические категории и законы функционирования экономики; принципы формирования затрат, доходов и прибыли предприятия; методы экономической оценки эффективности проектов и инженерных решений; основы финансовой грамотности и управления ресурсами; особенности экономики горного производства (себестоимость добычи, капитальные и эксплуатационные затраты, инвестиции); методы анализа рисков и неопределенности в экономических расчетах.
основные понятия дефектологии и инклюзивного образования; особенности развития и функционирования людей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ); принципы инклюзивного взаимодействия в социальной и профессиональной среде; нормативно-правовые основы обеспечения прав лиц с ОВЗ; требования к созданию доступной и безопасной среды.
основные принципы обеспечения безопасности жизнедеятельности и охраны труда; нормативно-правовые основы промышленной, экологической и техносферной безопасности; виды опасностей в горном производстве (геомеханические, газодинамические, техногенные, экологические); методы оценки риска и предотвращения аварийных ситуаций; основы гражданской защиты, действия при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах; принципы устойчивого развития и рационального природопользования.
принципы самоорганизации и самоменеджмента; методы самооценки профессиональных компетенций и личной эффективности; основы планирования профессионального и карьерного развития; современные формы и технологии непрерывного образования (lifelong learning); требования к профессиональному развитию специалиста в горной отрасли.
основные понятия и теории межкультурной коммуникации; особенности культурных различий и их влияние на профессиональное взаимодействие; нормы делового этикета в различных культурных средах; принципы толерантности, профессиональной этики и корпоративной культуры; особенности межкультурного взаимодействия в международных инженерных и производственных проектах.
основные принципы деловой и академической коммуникации; современные коммуникативные технологии и цифровые средства взаимодействия; профессиональную терминологию в области горного производства на русском и иностранном языке (преимущественно английском); правила подготовки научных и технических текстов (отчётов, статей, презентаций); нормы речевого этикета и межкультурной коммуникации.

основы теории управления и организации командной работы; принципы формирования эффективной команды в производственной среде; методы мотивации и стимулирования персонала; основы делового общения и профессиональной коммуникации; стили лидерства и методы управления конфликтами; требования охраны труда и промышленной безопасности при организации коллективной работы.

этапы жизненного цикла проекта (инициация, планирование, реализация, контроль, завершение); основы управления проектами в инженерной и горной отрасли; методы планирования ресурсов (трудовых, материальных, финансовых); инструменты календарного и сетевого планирования (графики, диаграммы); основы управления рисками, качеством и сроками проекта; нормативные требования к проектной документации в горном производстве.

основные принципы системного подхода и методы анализа сложных технических систем; методы идентификации и формализации проблемных ситуаций в горном производстве; основы анализа рисков и неопределенностей при ведении горных работ; методы логического, причинно-следственного и структурного анализа; современные подходы к принятию инженерных и управленческих решений.

3.2 Уметь:

использовать современные информационные технологии для решения инженерных задач; работать с программным обеспечением для обработки и анализа данных; применять цифровые инструменты моделирования и визуализации; использовать базы данных и информационные системы; интегрировать информационные технологии в профессиональную деятельность; обеспечивать безопасность и сохранность информации.

составлять проектную и служебную документацию на основе геологических данных; оформлять отчёты, пояснительные записки, графические материалы; использовать программные средства для подготовки документации; анализировать и интерпретировать результаты геологических изысканий; обеспечивать соответствие документации установленным требованиям и стандартам; систематизировать и структурировать техническую информацию.

анализировать проектные решения технологических процессов; учитывать геолого-технические и производственные условия при проектировании; оценивать влияние размещения объектов на эффективность производства; выявлять недостатки и риски в проектных решениях; проводить технико-экономическое обоснование; предлагать мероприятия по оптимизации технологических процессов.

разрабатывать оперативные планы выполнения производственных работ; рассчитывать необходимые ресурсы (трудовые, материальные, технические); организовывать выполнение плановых заданий; координировать работу персонала и подразделений; контролировать выполнение планов и корректировать их при необходимости; учитывать требования безопасности и производственной дисциплины.

организовывать выполнение производственных задач; планировать и координировать деятельность персонала; распределять ресурсы и контролировать их использование; обеспечивать выполнение технологических и производственных планов; контролировать соблюдение требований безопасности и качества; принимать управленческие решения в производственных условиях; анализировать эффективность организации производства.

осуществлять контроль соблюдения требований промышленной и экологической безопасности; выявлять и оценивать опасные и вредные производственные факторы; применять методы мониторинга и диагностики состояния объектов; анализировать отклонения параметров и прогнозировать возможные аварийные ситуации; разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению уровня безопасности; применять средства индивидуальной и коллективной защиты.

осуществлять контроль технологических процессов; анализировать отклонения параметров и выявлять причины нарушений; корректировать режимы работы оборудования и технологических процессов; применять методы оптимизации технологических параметров; использовать системы автоматизации и контроля (в том числе ПЛК); обеспечивать соблюдение требований безопасности и технологической дисциплины.

участвовать в разработке учебных программ и дисциплин; разрабатывать учебно-методические материалы (лекции, задания, тесты); применять современные образовательные технологии в учебном процессе; проводить занятия и организовывать учебную деятельность обучающихся; оценивать результаты обучения и формировать компетенции; интегрировать научные достижения в образовательный процесс.

анализировать горно-геологические условия месторождений; интерпретировать геологоразведочные и геофизические данные; учитывать геологические особенности при выборе технологий разработки; оценивать влияние условий на устойчивость выработок и безопасность работ; прогнозировать изменения состояния массива; применять результаты анализа при проектировании и эксплуатации горных объектов.

участвовать в постановке и решении исследовательских задач; проводить экспериментальные и расчетные исследования; собирать и анализировать экспериментальные данные; применять методы моделирования для изучения процессов; интерпретировать результаты исследований; оформлять результаты в виде отчетов, статей и презентаций.

выбирать и применять технические средства для оценки свойств пород; проводить измерения параметров горного массива; анализировать и интерпретировать результаты измерений; оценивать влияние свойств пород на устойчивость выработок и технологические процессы; использовать данные мониторинга для принятия инженерных решений; обеспечивать корректность и достоверность измерений.

организовывать работу лаборатории и контролировать выполнение исследований; проводить лабораторные испытания и измерения параметров процессов; обеспечивать точность и достоверность результатов; анализировать и интерпретировать результаты испытаний; применять результаты лабораторных исследований для решения инженерных задач; обеспечивать соблюдение требований безопасности и нормативов.

выявлять опасные производственные факторы и оценивать риски; применять методы обеспечения промышленной безопасности в процессе работ; разрабатывать и реализовывать мероприятия по предотвращению аварий; действовать в условиях чрезвычайных ситуаций (локализация, эвакуация, минимизация последствий); использовать средства защиты и системы безопасности; принимать оперативные решения в аварийных и нештатных ситуациях.
выявлять и анализировать опасные и вредные производственные факторы; разрабатывать системы и мероприятия по обеспечению безопасности; применять методы оценки риска и прогнозирования аварийных ситуаций; использовать средства контроля и мониторинга состояния объектов; обеспечивать соблюдение требований экологической и промышленной безопасности; интегрировать требования безопасности в технологические процессы и проекты.
анализировать проектную документацию на соответствие стандартам и нормативам; выявлять отклонения и нарушения требований промышленной безопасности; разрабатывать технические и методические документы; оформлять документацию в соответствии с установленными требованиями; участвовать в процедурах согласования и утверждения проектов; обеспечивать контроль качества и безопасности выполнения работ.
разрабатывать проектные решения в области горного производства; применять инновационные подходы и технологии при проектировании; выполнять расчеты и обоснование проектных решений; учитывать геологические, технические, экономические и экологические факторы; анализировать и оптимизировать проектные решения; оформлять проектную и техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов.
выполнять геодезические и маркшейдерские измерения; определять координаты, высоты и положения объектов; использовать современные измерительные приборы и программное обеспечение; обрабатывать результаты измерений и выполнять их анализ; интерпретировать данные для решения инженерных задач; обеспечивать точность и достоверность геодезических работ.
применять технологические схемы разведки, добычи и переработки полезных ископаемых; выбирать и обосновывать технологии разработки месторождений; анализировать эффективность технологических процессов; учитывать горно-геологические условия при выборе технологических решений; оптимизировать параметры технологических процессов; обеспечивать соблюдение требований безопасности при ведении работ.
организовывать и контролировать выполнение горных и взрывных работ; принимать оперативные решения в производственных условиях; обеспечивать соблюдение технологической дисциплины и требований безопасности; управлять персоналом и производственными процессами; действовать в условиях чрезвычайных ситуаций (локализация аварий, эвакуация, минимизация последствий); анализировать производственные показатели и оптимизировать процессы.
анализировать геомеханическое состояние горного массива; оценивать устойчивость горных выработок и подземных сооружений; применять расчетные и экспериментальные методы для определения параметров массива; прогнозировать опасные геомеханические явления (обрушения, горные удары, сдвиги); разрабатывать мероприятия по управлению состоянием массива; учитывать геомеханические условия при проектировании и эксплуатации горных объектов.
выбирать технические средства и программное обеспечение для автоматизации горных процессов; разрабатывать и обосновывать структуру интегрированных технологических систем; применять методы автоматизации для повышения эффективности и безопасности производства; анализировать и оптимизировать работу автоматизированных систем; разрабатывать алгоритмы управления технологическими процессами; учитывать требования промышленной безопасности и надежности при проектировании систем.
использовать программное обеспечение общего назначения (табличные процессоры, системы подготовки отчетов, презентации); применять специализированные программные продукты для решения задач горного производства; строить и анализировать модели геологических и технологических процессов; обрабатывать и интерпретировать данные с использованием цифровых инструментов; визуализировать результаты расчетов и моделирования; применять программные средства для повышения эффективности и безопасности горных работ.
выявлять и оценивать вредные и опасные производственные факторы; применять санитарно-гигиенические нормы при организации и ведении горных работ; проводить контроль параметров производственной среды; анализировать соответствие условий труда установленным нормативам; разрабатывать мероприятия по улучшению условий труда и снижению вредного воздействия; обеспечивать соблюдение требований гигиены труда на производстве.
применять методы фундаментальных и прикладных наук для анализа экологического состояния; оценивать влияние горных и перерабатывающих процессов на окружающую среду; проводить расчеты и анализ показателей загрязнения; использовать данные экологического мониторинга; разрабатывать мероприятия по снижению негативного воздействия; принимать решения с учетом требований экологической безопасности.
анализировать геологическую информацию о строении месторождений; определять типы месторождений по их геологическим признакам; оценивать качество и состав полезных ископаемых; учитывать геологические условия при выборе технологий разработки; применять естественнонаучные методы при решении инженерных задач; интерпретировать геологоразведочные данные и результаты исследований.
применять нормативные правовые акты в профессиональной деятельности; обеспечивать соблюдение требований промышленной и экологической безопасности; анализировать проектную и техническую документацию на соответствие законодательству; выявлять правовые риски и нарушения в области недропользования; разрабатывать мероприятия по обеспечению безопасности и экологической защиты; принимать решения с учетом действующего законодательства.
выявлять признаки коррупционного поведения в профессиональной среде; анализировать ситуации с точки зрения антикоррупционного законодательства; принимать решения в соответствии с нормами права и профессиональной этики; предотвращать конфликты интересов; соблюдать антикоррупционные требования при выполнении профессиональных обязанностей; корректно реагировать на случаи коррупционных проявлений.

проводить экономическую оценку инженерных и производственных решений; рассчитывать основные технико-экономические показатели (себестоимость, прибыль, рентабельность); анализировать затраты и эффективность использования ресурсов; обосновывать выбор технологических решений с учетом экономических факторов; принимать решения в условиях ограниченных ресурсов и неопределенности; применять методы экономического анализа в профессиональной деятельности.
учитывать индивидуальные особенности людей с ОВЗ в процессе профессионального взаимодействия; выстраивать корректное и этичное общение с учетом психофизических особенностей; адаптировать условия труда и коммуникации при необходимости; предотвращать дискриминацию и обеспечивать равные условия участия в профессиональной деятельности; применять базовые подходы к созданию доступной среды.
выявлять и оценивать опасные и вредные факторы в производственной и повседневной среде; разрабатывать и реализовывать мероприятия по обеспечению безопасности; применять средства индивидуальной и коллективной защиты; действовать в условиях чрезвычайных ситуаций (эвакуация, локализация последствий, оказание первой помощи); обеспечивать соблюдение требований экологической безопасности и устойчивого развития; принимать решения с учетом риска для человека, производства и окружающей среды.
оценивать уровень собственных знаний, умений и компетенций; определять приоритеты профессиональной деятельности и развития; планировать и реализовывать индивидуальную траекторию обучения; использовать современные образовательные ресурсы и цифровые платформы; адаптироваться к изменяющимся условиям профессиональной деятельности.
учитывать культурные особенности участников профессионального взаимодействия; выстраивать эффективное деловое общение в многонациональной среде; предотвращать и разрешать межкультурные конфликты; адаптировать стиль коммуникации в зависимости от культурного контекста; эффективно взаимодействовать с международными партнёрами и коллективами.
осуществлять устную и письменную коммуникацию в профессиональной и академической среде; использовать современные цифровые средства коммуникации (электронная почта, платформы совместной работы, видеоконференции); читать и анализировать научно-техническую литературу на иностранном языке; готовить и представлять отчёты, доклады и презентации по результатам профессиональной деятельности; вести профессиональное общение с учетом межкультурных особенностей.
формировать и организовывать работу команды при решении инженерных задач; распределять обязанности и ответственность между участниками команды; разрабатывать и реализовывать командную стратегию достижения целей; обеспечивать эффективное взаимодействие и коммуникацию в коллективе; выявлять и разрешать конфликтные ситуации; контролировать выполнение задач с учетом требований безопасности и производственной дисциплины.
формулировать цели и задачи проекта в области горного производства; разрабатывать план проекта с учетом сроков, ресурсов и ограничений; организовывать выполнение проектных работ и координировать участников; контролировать ход реализации проекта и вносить корректировки; оценивать эффективность и результаты проекта; учитывать требования промышленной безопасности и экологии при реализации проектов.
выявлять и формулировать проблемные ситуации в области физики и технологии горного производства; проводить системный анализ геомеханических и технологических процессов; определять ключевые факторы, влияющие на безопасность и эффективность горных работ; оценивать риски и последствия принимаемых решений; разрабатывать и обосновывать стратегию решения инженерных задач.
3.3 Владеть:
навыками работы с информационными системами и программным обеспечением; методами обработки, анализа и визуализации данных; инструментами цифрового моделирования и автоматизации; навыками применения IT-технологий в инженерной деятельности; навыками работы с базами данных и цифровыми платформами; подходами к внедрению современных информационных технологий в горное производство.
навыками подготовки и оформления проектной документации; методами представления геологических и технологических данных; инструментами работы с текстовой, графической и расчетной информацией; навыками делового и технического документооборота; практиками соблюдения стандартов и требований к документации; навыками интеграции результатов геологических изысканий в проектные решения.
навыками анализа и оценки проектных решений; методами оптимизации технологических процессов; инструментами технико-экономического анализа; навыками интеграции инженерно-технических решений; подходами к обеспечению безопасности и эффективности проектирования; навыками принятия обоснованных инженерных решений.
навыками оперативного планирования производственных процессов; методами организации и координации работ; инструментами контроля выполнения плановых показателей; навыками распределения ресурсов; практиками принятия оперативных управленческих решений; подходами к обеспечению эффективности и безопасности производственной деятельности.
навыками организации и управления производственными процессами; методами планирования и контроля выполнения работ; инструментами координации деятельности персонала; навыками принятия управленческих решений; практиками обеспечения эффективности и безопасности производства; навыками взаимодействия в производственных коллективах.
навыками контроля и обеспечения промышленной и экологической безопасности; методами анализа и управления рисками; инструментами мониторинга и контроля технологических процессов; навыками работы с измерительными и диагностическими системами; методами предотвращения аварий и минимизации их последствий; практиками обеспечения безопасных условий труда и охраны окружающей среды.

навыками управления и корректировки технологических процессов; методами анализа и оптимизации производственных параметров; инструментами контроля и автоматизации процессов; навыками работы с измерительными системами и датчиками; методами повышения эффективности и безопасности производства; практиками принятия инженерных решений в условиях реального производства.
навыками разработки образовательных программ и методических материалов; методами преподавания и организации учебного процесса; инструментами оценки качества обучения; навыками передачи профессиональных знаний и опыта; современными образовательными технологиями и цифровыми инструментами; способностью интегрировать научные и практические знания в обучение.
навыками анализа горно-геологических условий; методами обработки и интерпретации геологических данных; инструментами оценки влияния геологических факторов на технологические процессы; навыками принятия инженерных решений с учетом геологических условий; подходами к обеспечению безопасности и эффективности работ; навыками интеграции геологических данных в проектирование и управление горным производством.
навыками проведения научных исследований; методами обработки и анализа данных; инструментами экспериментальной и расчетной работы; навыками представления результатов исследований; методами научного обоснования инженерных решений; навыками работы в научно-исследовательских коллективах.
навыками работы с измерительными и диагностическими приборами; методами оценки состояния горного массива; инструментами обработки и анализа данных мониторинга; навыками интеграции результатов измерений в технологические процессы; методами повышения точности и надежности измерений; практиками применения технических средств для обеспечения безопасности и эффективности горных работ.
навыками технического руководства лабораторной деятельностью; методами проведения и контроля лабораторных исследований; инструментами обработки и анализа экспериментальных данных; навыками управления качеством лабораторных работ; навыками эксплуатации лабораторного оборудования; практиками обеспечения безопасности и надежности лабораторных процессов.
навыками обеспечения промышленной безопасности на производстве; методами анализа и управления рисками аварий; инструментами мониторинга и контроля опасных процессов; навыками действий в чрезвычайных ситуациях; методами предотвращения и ликвидации аварийных ситуаций; практиками обеспечения устойчивой и безопасной работы горных объектов.
навыками разработки систем обеспечения промышленной и экологической безопасности; методами анализа и управления рисками; инструментами мониторинга и контроля состояния производственных объектов; навыками внедрения технических решений, направленных на повышение безопасности; подходами к снижению негативного воздействия на окружающую среду; навыками интеграции требований безопасности в инженерную и производственную деятельность.
навыками экспертизы и контроля проектной документации; методами разработки и оформления нормативно-технических документов; инструментами обеспечения качества и промышленной безопасности; навыками взаимодействия в составе проектных и производственных коллективов; практиками соблюдения стандартов и регламентов; культурой технической и нормативной ответственности.
навыками разработки и обоснования инновационных проектных решений; методами инженерного проектирования; инструментами технико-экономического анализа; современными цифровыми технологиями проектирования (CAD, моделирование, автоматизация); навыками интеграции инновационных решений в производственные процессы; подходами к обеспечению безопасности и эффективности проектных решений.
навыками выполнения геодезических и маркшейдерских работ; методами обработки и анализа измерительных данных; инструментами работы с геодезическими приборами и программами; навыками построения планов, профилей и схем; методами контроля точности измерений; навыками интеграции геодезических данных в проектирование и эксплуатацию горных объектов.
навыками применения технологий горного производства; методами анализа и оптимизации технологических процессов; инструментами выбора оборудования и технологических решений; навыками оценки эффективности добычи и переработки полезных ископаемых; подходами к комплексному освоению месторождений; навыками интеграции технологических решений в производственную деятельность.
навыками технического руководства горными работами; методами организации и управления производственными процессами; инструментами контроля безопасности и качества выполнения работ; навыками оперативного управления и принятия решений; методами предотвращения и ликвидации аварийных ситуаций; практиками обеспечения устойчивой и безопасной работы производственных объектов.
методами геомеханического анализа и моделирования; навыками оценки устойчивости горных выработок; инструментами прогнозирования и предотвращения опасных процессов; методами управления напряженным состоянием массива; навыками применения инженерных решений для повышения безопасности; подходами к интеграции геомеханических данных в технологические процессы.
навыками проектирования и внедрения автоматизированных систем управления; методами интеграции технологических процессов в единую систему управления; навыками работы с ПЛК и системами автоматизации; инструментами анализа надежности и безопасности (включая резервирование и логические схемы управления); современными цифровыми технологиями управления производством (SCADA, Industry 4.0); навыками разработки и оптимизации алгоритмов управления технологическими процессами.

навыками работы с инженерным и специализированным программным обеспечением; методами цифрового моделирования горных и геологических объектов; инструментами обработки и анализа данных; навыками визуализации и представления результатов моделирования; современными цифровыми технологиями в горном производстве (включая элементы автоматизации и интеллектуальных систем); навыками интеграции программных решений в профессиональную деятельность.
навыками оценки санитарно-гигиенических условий труда; методами контроля и анализа факторов производственной среды; инструментами обеспечения безопасных и комфортных условий труда; подходами к снижению профессиональных рисков; навыками разработки мероприятий по оздоровлению производственной среды; практиками соблюдения санитарных норм и требований охраны труда.
навыками экологического анализа и оценки состояния окружающей среды; методами обработки и интерпретации экологических данных; инструментами экологического мониторинга и контроля; подходами к разработке природоохранных мероприятий; навыками интеграции экологических требований в инженерную деятельность; принципами экологически ответственного проектирования и эксплуатации горных объектов.
навыками геологического анализа месторождений; методами оценки состава и свойств горных пород; инструментами интерпретации геологических и геофизических данных; подходами к комплексной оценке георесурсного потенциала; навыками учета геологических факторов при проектировании горных работ; методами интеграции геологических знаний в инженерную деятельность.
навыками применения правовых норм в области горного производства; методами правового анализа и оценки соответствия деятельности требованиям законодательства; навыками разработки и оформления нормативной и технической документации; инструментами обеспечения промышленной и экологической безопасности; практиками соблюдения требований лицензирования и регулирования недропользования; культурой правовой ответственности в профессиональной деятельности.
навыками антикоррупционного поведения и правовой культуры; методами оценки и предотвращения коррупционных рисков; навыками принятия этических и юридически обоснованных решений; принципами прозрачности и добросовестности в профессиональной деятельности; культурой соблюдения законодательства и профессиональной ответственности.
навыками экономического обоснования проектов и решений; методами расчета эффективности инвестиций (NPV, IRR, срок окупаемости); инструментами анализа затрат и управления ресурсами; навыками принятия экономически обоснованных решений; подходами к оценке экономических рисков; навыками интеграции экономических критериев в инженерную деятельность.
навыками толерантного и этичного взаимодействия с людьми с ОВЗ; основами инклюзивной коммуникации в профессиональной среде; методами адаптации условий деятельности и взаимодействия; навыками соблюдения принципов доступности и социальной ответственности; культурой профессионального поведения в условиях разнообразия и инклюзии.
навыками обеспечения безопасных условий труда и жизнедеятельности; методами анализа и управления рисками; навыками применения средств защиты и контроля безопасности; алгоритмами действий в чрезвычайных ситуациях; принципами экологически ответственного поведения и устойчивого развития; навыками интеграции требований безопасности в профессиональную деятельность.
навыками самоорганизации и управления временем; методами самоанализа и самосовершенствования; инструментами планирования профессионального развития; навыками непрерывного обучения и повышения квалификации; способностью к профессиональной адаптации и развитию в условиях цифровизации и инноваций.
навыками межкультурной коммуникации в профессиональной среде; методами анализа и учета культурных различий при решении инженерных задач; навыками делового общения в многонациональных коллективах; стратегиями конструктивного взаимодействия и сотрудничества; культурой профессиональной этики и толерантного поведения.
навыками делового и академического общения; современными инструментами цифровой коммуникации и совместной работы; навыками подготовки научных публикаций и технической документации; профессиональной терминологией на иностранном языке для решения инженерных задач; навыками публичного выступления и презентации результатов исследований и проектов.
навыками руководства и координации командной работы; методами эффективного распределения задач и управления персоналом; навыками делового общения и командного взаимодействия; инструментами мотивации и оценки деятельности сотрудников; навыками принятия управленческих решений в условиях производственной деятельности; культурой профессиональной и производственной коммуникации.
навыками планирования и управления проектами; инструментами разработки и ведения проектной документации; методами распределения ресурсов и контроля сроков выполнения работ; навыками управления рисками и качеством проекта; современными цифровыми инструментами управления проектами (в том числе элементами BIM, цифрового моделирования, Industry 4.0); навыками командной работы и коммуникации в рамках проектной деятельности.
навыками системного мышления при анализе сложных производственных процессов; методами анализа и структурирования информации; инструментами оценки и управления рисками; навыками принятия обоснованных инженерных решений; методами разработки стратегий повышения безопасности и эффективности горного производства.