

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лапин Вячеслав Александрович
Должность: Директор
Дата подписания: 20.07.2025 07:58:46
Уникальный программный ключ:
df48b51be157e2f6cf8adf83bc04ff59a6aeacac

**Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технология и безопасность взрывных работ**

Закреплена за кафедрой	разработки месторождений полезных ископаемых
Учебный план	Специальность 21.05.04 Горное дело Направленность (профиль) Электрохозяйство, машины и оборудование горных предприятий
Квалификация	Горный инженер (специалист)
Форма обучения	заочная
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		6		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Вид занятий						
Лекции	2	2	2	2	4	4
Практические			4	4	4	4
Итого ауд.	2	2	6	6	8	8
Контактная работа	2	2	6	6	8	8
Сам. работа	34	34	26	26	60	60
Часы на контроль			4	4	4	4
Итого	36	36	36	36	72	72

Разработчик программы:

канд. техн. наук, доц. кафедры, Прищепа Дмитрий Вячеславович

Рабочая программа дисциплины

Технология и безопасность взрывных работ

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.04 Горное дело Направленность (профиль) Электрохозяйство, машины и оборудование горных предприятий

утвержденного учёным советом вуза от 18.10.2023 протокол № 10.

Год начала подготовки: 2024

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

разработки месторождений полезных ископаемых

1. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2: Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	
ИОПК-2.3: Умеет самостоятельно работать с текстовой и графической геологической документацией	
ОПК-9: Способен осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	
ИОПК-9.1: Демонстрирует знания о взрывчатых веществах, химических реакциях, протекающих при взрыве, классификацию взрывчатых веществ при осуществлении процессов проходческих и очистных работ	
ИОПК-9.2: Знает принципы и порядок управления горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

1.1	Знать:
1.1.1	основные понятия о взрывчатых веществах; химических реакциях, протекающих при взрыве; классификацию взрывчатых веществ по химическому составу; химические формулы, химические и физические свойства основных типов взрывчатых веществ; основные химические процессы и технологии получения взрывчатых веществ типа химических соединений; вопросы химического взаимодействия компонент взрывчатых веществ с горными породами
1.2	Уметь:
1.2.1	оценивать влияние свойств горных пород и состояния породного массива на выбор технологии и механизации буровзрывных работ; выбирать тип взрывчатых веществ при расчетах и проектировании взрывных работ в различных горно-геологических и горнотехнических условиях; рассчитывать процессы превращения взрывчатых веществ при взрыве и анализировать результаты производства взрывных работ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 1. Р1 Т1 Цель, задачи и содержание дисциплины. Краткая история развития взрывных работ.			0	
1.1	Цель, задачи и содержание дисциплины. Краткая история развития взрывных работ. /Лек/	5	0,25	0	
	Раздел 2. Р1 Т2 Способы бурения и оборудование для бурения шпуров и скважин.			0	
2.1	Способы бурения шпуров и скважин. Оборудование и инструмент для бурения шпуров и скважин. /Лек/	5	0,25	0	
	Раздел 3. Р1 Т3 Основы теории взрыва и взрывчатых веществ.			0	

3.1	Понятие о взрыве и взрывчатом веществе. Кислородный баланс ВВ. Ядовитые газы взрыва. Начальный импульс. Чувствительность ВВ. Формы химического превращения ВВ. основные положения теории детонации. Факторы, влияющие на скорость и устойчивость детонации. Формы работы взрыва. Пробы на бризантность и работоспособность. Основные положения теории предохранительных ВВ. Методы испытания предохранительных ВВ. Классификация зарядов ВВ. Действие взрыва заряда в среде. Принципы расчета сосредоточенных зарядов. Классификация промышленных взрывчатых веществ. Основные компоненты промышленных ВВ. Промышленные ВВ I класса по условиям применения. Промышленные взрывчатые вещества II класса по условиям применения. Предохранительные ВВ III-VII классов. Способы и средства инициирования зарядов ВВ. /Лек/	5	0,25	0	
3.2	Средства огневого инициирования зарядов ВВ. Область применения. /Пр/	6	0,25	0	
3.3	Средства электрического инициирования зарядов ВВ. Электродетонаторы. Типы, конструкции, условия применения. /Пр/	6	0,25	0	
3.4	Источники тока для электровзрывания. Контрольно-измерительные приборы. /Пр/	6	0,25	0	
3.5	Электровзрывные сети. Расчет электровзрывных сетей /Пр/	6	0,25	0	
3.6	Технология электрического взрывания. /Пр/	6	0,25	0	
3.7	Системы неэлектрического инициирования зарядов ВВ. /Пр/	6	0,25	0	
3.8	Электронные электродетонаторы. Инициирование зарядов с применением электронных детонаторов. /Пр/	6	0,25	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 4. Р1 Т4 Методы производства взрывных работ.			0	
4.1	Классификация методов производства взрывных работ. Краткие сведения и области применения различных методов ведения взрывных работ. /Лек/	5	0,25	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 5. Р2 Т1 Технология буровзрывных работ при проходке горизонтальных и наклонных выработок.			0	
5.1	Метод шпуровой отбойки при проходке подземных горных выработок. Конструкции врубов при проведении горных выработок. Ассортимент промышленных взрывчатых веществ и средств инициирования, способы взрывания. Буровое и зарядное оборудование. Расчет параметров буровзрывных работ при проведении горных выработок. Паспорт БВР. Основные направления совершенствования БВР при проведении горных выработок. Контурное взрывание при проведении подземных выработок. /Лек/	5	0,25	0	
5.2	Проектирование конструкции вертикального клинового вруба при проходке горизонтальной выработки. /Пр/	6	0,25	0	
5.3	Проектирование конструкции прямого вруба при проходке горизонтальной выработки. /Пр/	6	0,25	0	
5.4	Расчет и составление паспорта БВР при проведении горизонтальной горной выработки. /Пр/	6	0,25	0	

5.5	Расчет параметров контурного взрывания при проведении горизонтальной выработки. /Пр/	6	0,125	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 6. Р2 Т2 Буровзрывные работы при проходке вертикальных стволов шахт.			0	
6.1	Метод шпуровой отбойки при проходке вертикальных стволов горных выработок. Оборудование для бурения шпуров. Взрывчатые вещества, средства и способы инициирования, зарядное оборудование. Технология и организация буровзрывных работ. Дополнительные меры безопасности при выполнении взрывных работ при проходке и углубке стволов. /Лек/	5	0,2	0	
6.2	Расчет параметров БВР при проходке вертикального ствола. /Пр/	6	0,25	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 7. Р2 Т3 Применение метода скважинной отбойки при сооружении вертикальных стволов шахт, взрывные работы при проходке вертикальных восстающих.			0	
7.1	Применение метода скважинной отбойки при проходке и углубке стволов шахт. Технологические схемы, оборудование, технология, организация и безопасность взрывных работ. Буровзрывные работы при проходке вертикальных восстающих методом шпуровых и скважинных зарядов. /Лек/	5	0,15	0	
7.2	Составление проекта на проходку вертикального восстающего методом скважинных зарядов. /Пр/	6	0,25	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 8. Р2 Т4 Взрывные технологии подземной добычи руды.			0	
8.1	Основные показатели эффективности БВР приочистой отбойки руды. Методы шпуровых, скважинных зарядов и камерных зарядов. Метод шпуровых зарядов при разработке рудных месторождений. Область применения, технология и организация работ. Метод скважинной отбойки в подземных условиях. Параллельное, веерное, пучковое расположение скважин при отбойке руды. Семьи отбойки руды в блоке: на открытое очистное пространство, на зажатую среду. Достоинства, недостатки и область применения различных схем расположения скважин. Расчет параметров взрывных работ скважинных зарядов при очистной выемке в подземных условиях. Проект массового взрыва при применении метода скважинной отбойки в подземных условиях. Типовой проект БВР. Пути совершенствования взрывных работ при скважинной отбойке. Вторичное дробление руды, ликвидация зависаний. Метод камерных зарядов при разработке месторождений подземным способом, область применения, основные особенности, достоинства и недостатки. /Лек/	6	0,25	0	
8.2	Проектирование БВР на технологический массовый взрыв при разработке МПИ подземным способом. /Пр/	6	0,25	0	
8.3	Расчет и составление паспорта на дробление негабарита. /Пр/	6	0,125	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 9. Р2 Т6 Взрывные работы при разработке сульфидных руд.			0	

9.1	Особенности взрывных работ при разработке месторождений сульфидных руд. /Лек/	5	0,2	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 10. Р2 Т7 Технология проведения выработок и взрывной отбойки руды в удароопасных условиях.			0	
10.1	Камуфлетное взрывание шпуров и скважин для приведения массива горных пород в неудароопасное состояние при проходке горных выработок и отбойке руды в блоках. /Лек/	5	0,2	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 11. Р2 Т8 Проектная документация при выполнении взрывных работ.			0	
11.1	Типовой проект БВР, проект массового взрыва, паспорт БВР, схема БВР. Порядок разработки, утверждения и применения. /Лек/	6	0,2	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 12. Р3 Т1 Основные требования к организации взрывных работ.			0	
12.1	Нормативные документы в области промышленной безопасности и технологии производства взрывных работ в промышленности. Ответственность при производстве промышленных взрывных работ. /Лек/	6	0,2	0	
12.2	Изучение Правил безопасности при взрывных работах с использованием контрольно-обучающей программы и персональных компьютеров /Пр/	6	0,125	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 13. Р3 Т2 Общий порядок использования взрывчатых материалов (ВМ).			0	
13.1	Порядок охраны опасных зон, сигнализация при взрывных работах. Обеспечение безопасности при подготовке взрывчатых материалов к применению. Предупреждение преждевременных взрывов зарядов и электродетонаторов при электрическом взрывании. Общие требования к безопасной технологии и организации взрывных работ. /Лек/	6	0,2	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 14. Р3 Т3 Транспортирование ВМ. Доставка ВМ к местам работ.			0	
14.1	Основные требования безопасности к перевозке взрывчатых материалов. Классификация взрывчатых материалов по степени опасности обращения с ВМ при транспортировании. Порядок получения (приемки) взрывчатых материалов потребителями на станциях железных дорог, а также перевозки их на склады ВМ. Требования к транспортным средствам, предназначенным для перевозки ВМ. Доставка ВМ в подземных условиях Переноска взрывчатых материалов в сумках, кассетах и заводской упаковке. Нормы совместной переноски средств инициирования, и взрывчатых веществ. Персонал для перевозки и переноски взрывчатых материалов. /Лек/	6	0,2	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 15. Р3 Т4 Хранение, учет и выдача ВМ. Испытание и уничтожение ВМ. Требования к устройству и эксплуатации складов ВМ.			0	

15.1	Понятие о складах и других местах хранения взрывчатых материалов. Классификация складов ВМ. Основные требования правил безопасности к складам взрывчатых материалов. Порядок получения, оприходования, размещения, очередности выдачи и учета взрывчатых материалов на складах ВМ. Основные формы учета взрывчатых материалов на складах ВМ. Основные требования к качеству взрывчатых материалов, поступающих с заводов изготовителей на склады ВМ. Испытания взрывчатых материалов. Уничтожение взрывчатых материалов. /Лек/	6	0,25	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 16. РЗ Т5 Механизация взрывных работ. Требования правил безопасности при эксплуатации зарядного оборудования.			0	
16.1	Основные требования к зарядным машинам и устройствам зарядных машин, допущенных к применению в подземных условиях. Классификация зарядных машин и устройств. Взрывчатые вещества, допущенные к механизированному заряданию. Основные требования правил безопасности при пневматическом зарядании в подземных выработках. /Лек/	6	0,2	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 17. РЗ Т6 Безопасность взрывных работ. Безопасные расстояния при производстве взрывных работ и хранении ВМ.			0	
17.1	Понятие опасная зона и безопасное расстояние при хранении, изготовлении и использовании взрывчатых материалов. Расчет безопасных состояний в подземных выработках и на поверхности по различным поражающим факторам. /Лек/	6	0,25	0	
17.2	Безопасные расстояния при производстве взрывных работ. /Пр/	6	0,125	0	
17.3	Безопасные расстояния при хранении ВМ. /Пр/	6	0,125	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 18. РЗ Т7 Техническая документация при производстве взрывных работ. Организация взрывных работ на рудниках.			0	
18.1	Проектно-техническая документация на взрывные работы. Требования к составу основной и текущей документации, порядку ее разработки, согласования и утверждения. Ознакомление персонала с паспортами и проектами взрывных работ. Положение о руководстве взрывными работами на предприятии. Цель, основное содержание, порядок разработки, согласования и утверждения. Распределение обязанностей между персоналом для взрывных работ по обеспечению установленного порядка хранения, учета, использования и транспортирования ВМ. Типовой проект буровзрывных работ. Проектирование массовых взрывов и распорядок их проведения. Порядок составления специальных проектов массовых взрывов. /Лек/	6	0,25	0	
18.2	Техническая документация при производстве взрывных работ. /Пр/	6	0,125	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 19. Самостоятельная работа студентов.			0	

19.1	1. Разработка эффективных конструкций прямых врубов при проведении горизонтальных выработок. 2. Разработка технологической схемы и параметров взрывной отбойки при сооружении камерной выработки. 3. Выбор оборудования и расчет параметров взрывных работ при сооружении железнодорожного (автотранспортного, гидротехнического) тоннеля. 4. Разработка параметров контурного взрывания при проходке горизонтальной выработки (камерной выработки или вертикального ствола). 5. Разработка технологии проходки вертикальных восстающих выработок методом скважинных зарядов. 6. Расчет параметров БВР при сооружении вертикальных стволов шахт методом скважинных зарядов на компенсационный восстающий (скважину большого диаметра). 7. Выбор способов и обоснование параметров БВР при проведении выработок в удароопасных условиях. /Ср/	5	34	0	
19.2	8. Обоснование параметров контурного взрывания при проходке горизонтальных выработок (тоннелей, камерных выработок). 9. Выбор метода контурного взрывания (предварительное целеобразование, последующее оконтуривание, и т. д.) при проходке выработки. 10. Обоснование оптимальных параметров БВР при проходке стволов шахт. 11. Выбор рациональных параметров БВР при отбойки руд параллельными скважинами. 12. Выбор рациональных параметров БВР при отбойки руд веерными скважинами. 13. Выбор рациональных параметров БВР при отбойке руд параллельно-сближенными скважинами. 14. Выбор рациональных параметров БВР при обрушении целиков и потолочин методом камерных зарядов. /Ср/	6	13	0	
19.3	15. Выбор и обоснование рационального диаметра скважин при отбойке руды. 16. Выбор и обоснование типа ВВ при отбойке руды скважинными зарядами. 17. Выбор и обоснование типа ВВ при отбойке руды шпуровыми зарядами. 18. Выбор и обоснование типа ВВ при отбойке руды скважинными зарядами. 19. Обоснование и выбор средств механизации зарядных работ в подземных условиях. 20. Обоснование параметров взрывания при проведении подземных выработок вблизи охраняемых наземных объектов. 21. Разработка методов снижения вредного воздействия УВВ и средств защиты охраняемых объектов при производстве массовых взрывов в подземных условиях. 22. Разработка методов снижения сейсмического воздействия взрыва и средств защиты охраняемых объектов при производстве массовых взрывов в подземных условиях. 23. Применение зарядов с продольно-кумулятивной выемкой при проведении подземных горных выработок. 24. Обоснование и выбор оптимальной конструкции заряда при отбойке руды скважинными зарядами. /Ср/	6	13	0	
3.ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
3.1. Текущий контроль					

Формы и виды текущего контроля по дисциплине, виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля в БРС (при использовании) разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся.

Возможны различные формы проведения текущей аттестации: устный ответ, письменный ответ, компьютерное тестирование, выполнение практического задания в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС).

Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с использованием вопросов и заданий из комплекта оценочных материалов (КОМ) по дисциплине.

Оценка сформированности компетенции (части компетенции) осуществляется на основе оценки:

☐ знаниевых результатов – проверяются через тестовые задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, а также через устный или письменный ответ на теоретические вопросы;

☐ умений и владений – проверяются через выполнение практических, лабораторных или проектных заданий, а также через решение типовых профессиональных задач.

Критерии оценивания теоретических вопросов и тестовых заданий:

☐ «отлично» – 90–100% правильных ответов;

☐ «хорошо» – 76–89% правильных ответов;

☐ «удовлетворительно» – 60–75% правильных ответов;

☐ «неудовлетворительно» – менее 60% правильных ответов;

☐ «зачтено» – 60–100% правильных ответов;

☐ «незачтено» – менее 60% правильных ответов.

Критерии оценивания практических (практико-ориентированных) заданий:

☐ «отлично» – задание выполнено полностью, без ошибок и недочётов; продемонстрировано свободное владение материалом, умение применять знания в стандартных и нестандартных ситуациях;

☐ «хорошо» – задание выполнено полностью, допущены не более одной негрубой ошибки или одного-двух недочётов;

☐ «удовлетворительно» – задание выполнено не менее чем на 2/3; допущены одна грубая или две-три негрубые ошибки, но общая логика решения сохранена;

☐ «неудовлетворительно» – задание выполнено менее чем на 2/3; допущены грубые ошибки, свидетельствующие о непонимании сути задания или отсутствии необходимых умений;

☐ «зачтено» – 60–100% правильных ответов;

☐ «незачтено» – менее 60% правильных ответов.

Общие положения:

Возможны различные формы проведения промежуточной аттестации: устный ответ, письменный ответ, компьютерное тестирование, выполнение практического задания в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС).

Каждый обучающийся получает уникальный вариант заданий, сформированный из комплекта оценочных материалов.

Итоговая оценка выставляется с учётом как текущего контроля (при наличии), так и результатов промежуточной аттестации.

Комплекты оценочных материалов разрабатываются на кафедре и соответствуют требованиям ФГОС ВО, содержанию рабочей программы и индикаторам компетенций в части, формируемой в рамках дисциплины.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Рекомендуемая литература

4.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Мангуш С. К.	Взрывные работы при проведении подземных горных выработок: учебное пособие	Москва: Горная книга, 2009	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228999
Л1.2	Кутузов Б. Н.	Безопасность взрывных работ в горном деле и промышленности: учебное пособие	Москва: Горная книга, 2009	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229028
Л1.3	Кутузов Б. Н.	Взрывные работы в горном деле и промышленности: Учебник для вузов.	Москва: Горная книга, 2008	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1518

4.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
--	---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Брюховецкий О. С., Иляхин С. В., Карпиков А. П., Яшин В. П.	Основы горного дела: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019	https://e.lanbook.com/ book/117712
Л2.2	Боровков Ю. А., Дробаденко В. П., Ребриков Д. Н.	Основы горного дела	Санкт-Петербург: Лань, 2021	https://e.lanbook.com/ book/173101

4.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, которым обеспечен университет:

1. Операционная система Microsoft Windows (версии, поддерживаемые ТУ УГМК) или отечественные операционные системы на базе Linux, соответствующие требованиям информационной безопасности и поддерживаемые инфраструктурой университета.
2. Антивирус Касперского (лицензированное антивирусное решение, применяемое в ИТ-инфраструктуре университета).
3. Средства сетевой безопасности и фильтрации трафика SkyDNS.
4. Офисное программное обеспечение семейства Microsoft или совместимый офисный пакет («Р7-Офис», OnlyOffice, LibreOffice), обеспечивающий работу с текстовыми документами, электронными таблицами, презентациями и базовыми форматами обмена.
5. Браузеры и средства доступа к веб-ресурсам (Яндекс.Браузер, Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge), настроенные на работу с ЭИОС, библиотечными и образовательными онлайн-платформами, с установленными сертификатами МинЦифры РФ.
6. Средства работы с архивами и файловой системой (например, 7-Zip, WinRAR или встроенные средства операционной системы).
7. Средства просмотра и обработки PDF-документов Adobe Acrobat Reader, или встроенные средства ОС.
8. Графический редактор Paint.NET или его кроссплатформенные аналоги (GIMP и др).
9. Текстовый редактор Visual Studio Code или совместимые кроссплатформенные решения с открытым исходным кодом.

4.2.1.1	КОМПЛЕКС CREDO для ВУЗов-Майнфрейм ТЕХНОЛОГИЯ
4.2.1.2	ГИС Геомикс - БВР
4.2.1.3	ГИС Геомикс - Моделирование взрывов

4.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

4.2.2.1	Российские журналы в свободном доступе научной электронной библиотека eLIBRARY.RU
4.2.2.2	Справочная правовая система КонсультантПлюс
4.2.2.3	Горнопромышленный Портал России
4.2.2.4	Научно-технический и производственный журнал «Горная промышленность»
4.2.2.5	Горнопромышленная ассоциация Урала
4.2.2.6	Отраслевой портал о горнодобывающей промышленности Союз горных инженеров
4.2.2.7	Ассоциация горнопромышленники России

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Общая характеристика учебных аудиторий и иных помещений

Дисциплина (модуль, практика) реализуется в учебных аудиториях для проведения учебных занятий, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа укомплектованы учебной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации аудитории (стационарное или переносное) и (при необходимости) звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).

Учебные аудитории для проведения практических занятий, в том числе семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектованы учебной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование (стационарное или переносное) и (при необходимости) звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).

Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Актуальные сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов и объектов для проведения практических занятий представлены в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта университета.

5.2 Перечень специализированных аудиторий, оснащенных лабораторным оборудованием (заполняется при необходимости)

Ауд. №	Назначение	Оснащение
003	Лаборатория Геологии, геодезии и маркшейдерии обеспечивает выполнение требований к	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя. Компьютер с доступом в интернет. Проектор с моторизованным экраном. Теодолиты, штативы, рейки, вехи. Нивелиры. Тахеометр.

	практическому обучению при подготовке специалистов в области подземной разработки рудных месторождений. Коллекция минералов и горных пород позволяет изучать вещественный состав недр Земли, свойства полезных ископаемых и вмещающих пород; анализировать строение, химический и минеральный состав земной коры, определять особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по комплексному освоению месторождений. Применение геодезического оборудования позволяет студентам в процессе обучения получить навыки выполнения основных геодезических и маркшейдерских работ (производство топографических съемок, горизонтальная и вертикальная съемка горных выработок, решение типовых маркшейдерских задач) при подземной разработке месторождений ПИ. Лабораторное оборудование позволяет изучить современные и перспективные технологии, механизацию и организацию производственных процессов при проходки горных выработок, разрушении горных пород, выпуске горной массы через выпускные отверстия, поддержании устойчивости горных выработок крепью. В лаборатории предусмотрено обучение студентов работе в геоинформационных системах с использованием современного программного обеспечения, позволяющее разрабатывать проектные инновационные решения по добыче твердых полезных ископаемых.	Дальномер лазерный. Коллекции минералов. Коллекция шкала Мооса. Коллекция модели кристаллов. Трегер. Квадрокоптер. Микроскоп. Стенд моделирования выпуска руды.
018	Лаборатория Цифровых технологий разработки месторождений Лаборатория ЦТМ предназначена для обучения горных инженеров применению современных цифровых технологий в области добычи твердых полезных ископаемых. Горно-геологические информационные системы (ГИС) позволяют разработать комплексное решение для моделирования объектов горнодобывающей промышленности,	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя. Компьютер с доступом в интернет. Интерактивный комплекс TEACHTOUCH 7.0 86. Компьютер SOFTLINE CORE I7/64GB/2TB.

охватывающее весь производственный цикл: от геологоразведки и трехмерного моделирования до контроля над горным производством, планирования и управления данными (моделирование месторождений; оценка запасы маркшейдерские работы проектирование горных работ автоматизация отчётности) Геомеханическое моделирование это система конечно-элементного анализа, используемая для решения задач геомеханики и планирования горных работ. Представляет собой пакет вычислительных программ для конечно-элементного расчёта напряжённо-деформированного состояния сооружений, фундаментов и массивов горных пород. Программные продукты по моделированию воздушной среды рудников позволяет проектировать системы вентиляции, воздухоподготовки и кондиционирования горнодобывающих предприятий, (проектирование системы вентиляции и воздухоподготовки; выполнение расчетов количества воздуха для проветривания рудника; разработка плана мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварии; анализ технических решений проветривания рабочих зон) Горные планировщики в современном мире это программное обеспечение для горнодобывающей отрасли, которое поддерживает весь процесс от разведки до производства. Они предлагает инструменты для планирования, проектирования, составления графиков и оптимизации горных работ.	
--	--

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

- Изучение рабочей программы дисциплины.
- Обязательная подготовка к практическим занятиям.
- Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
- Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения

самостоятельной работы.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены

на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к аттестации.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.