

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012285e5ad996a48a5e70bf8da037

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет Горно-металлургической промышленности
и строительства
Кафедра геотехнологий и безопасности производств



УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной
работе

Д.В.Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях
(наименование дисциплины)

21.05.04 Горное дело

(код, наименование специальности)

Строительство горных предприятий и подземных сооружений
(специализация)

Квалификация Горный инженер (специалист)
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью изучения дисциплины «Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях» является научить умению оценивать конкретные горно-геологические условия, выбирать специальные средства и рассчитать их основные параметры.

Задачи дисциплины: усвоение основных технологических процессов при проведении горных выработок в сложных горно-геологических условиях.

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций (ПК-2, ПК-6) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», часть, формируемую участниками образовательных отношений подготовки студентов по направлению 21.05.04 Горное дело (профиль «Строительство горных предприятий и подземных сооружений»).

Дисциплина реализуется кафедрой геотехнологий и безопасности производств. Основывается на базе дисциплин: «Основы горного дела», «Технология и безопасность взрывных работ», «Строительство подземных сооружений».

Является основой для изучения следующих дисциплин: НИР студентов, выпускной квалификационной работы.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с обеспечением успешным выполнением горно-строительных работ согласно проектной документации и в установленные сроки.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в сфере регулирования деятельности предприятий в сфере шахтного строительства в сложных горно-геологических условиях.

Общая трудоемкость освоения дисциплины для очной формы обучения составляет 7 зачетных единиц, 252 ак. ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (54 ак.ч.), практические (68 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (130 ак.ч.).

Общая трудоемкость освоения дисциплины для заочной формы обучения составляет 7 зачетных единиц, 252 ак. ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (6 ак.ч.), практические (10 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (236 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 5 курсе в 9-10 семестрах. Форма промежуточной аттестации – экзамен 9 семестр, курсовой проект 10 семестр.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Обосновывать выбор техники и технологии горностроительных работ ориентируясь на современные инновационные разработки, экологическую и технологическую безопасность	ПК-2	ПК-2.1. Знать технические средства и технологии строительства горных выработок в соответствии с условиями их применения в различных горногеологических условиях, способы внедрения передовых методов и форм организации производства и труда, методы снижения нагрузки на окружающую среду и повышения экологической безопасности ПК-2.2. Уметь обосновывать параметры выбора технических средств и технологии горных выработок, определять производительность технических средств механизации строительства выработок в различных горно-геологических условиях, составлять графики организации работ ПК-2.3. Владеть: методиками выбора высокопроизводительных технических средств и технологии строительства горных выработок в соответствии с условиями их применения; методами прогнозирования и оценки уровня промышленной безопасности на производственных объектах
Знать и оценивать механические процессы в массивах горных пород, возникающие в результате нарушения их естественного напряженно-деформированного состояния при ведении горно-строительных работ.	ПК-6	ПК-6.1. Знать механические процессы, происходящие в массивах горных пород при ведении горно-строительных и эксплуатационных работ закономерности изменений естественных напряжений в породных массивах под влиянием горных работ и формирования новых полей напряженно-деформированного состояния массивов ПК-6.2. Уметь оценивать свойства и состояние массивов горных пород, в которых проводятся горные работы; применять основные закономерности развития геомеханических процессов в массивах горных пород в практической деятельности работ; прогнозировать основные формы геомеханических явлений в различных горногеологических условиях ведения горных работ

		ПК-6.3. Владеть приемами определения основных механических параметров горных пород в лабораторных условиях и обработки экспериментальных данных по свойствам пород; способами управления механическими процессами в массивах земной коры при ведении в них горных работ при проведении горных
--	--	---

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 7 зачётных единиц, 252 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала, выполнение курсового проекта и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам		
		9	10	
Аудиторная работа, в том числе:	122	90	32	
Лекции (Л)	54	54	—	
Практические занятия (ПЗ)	36	36	—	
Лабораторные работы (ЛР)	—	—	—	
Курсовой проект	32		32	
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	130	126	4	
Подготовка к лекциям	14	14	—	
Подготовка к лабораторным работам	—	—	—	
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	36	36	—	
Выполнение курсового проекта	36	32	4	
Расчетно-графическая работа (РГР)	—	—	—	
Реферат (индивидуальное задание)	—	—	—	
Домашнее задание	—	—	—	
Подготовка к контрольной работе	—	—	—	
Подготовка к коллоквиуму	—	—	—	
Аналитический информационный поиск	—	—	—	
Работа в библиотеке	14	8	6	
Подготовка к экзамену	30	30	—	
Промежуточная аттестация – экзамен, дифференцированный зачет Э, ДЗ	Э, ДЗ	Э	ДЗ	
Общая трудоемкость дисциплины				
	ак.ч.	252	216	36
	з.е.	7	6	1

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 14 тем:

- тема 1 (Цель, задание и содержание курса, его связей с другими науками);
- тема 2 (Строительство стволовопусковым способом и способом забивного крепления);
- тема 3 (Водоснижение);
- тема 4 (Проходка стволов в сложных газодинамических условиях);
- тема 5 (Замораживание пород);
- тема 6 (Тампонирующее крепление пород);
- тема 7 (Бурение шахтных стволов и скважин большого диаметра);
- тема 8 (Строительство выработок в сложных геомеханических условиях);
- тема 9 (Строительство выработок в сложных газодинамических условиях);
- тема 10 (Строительство выработок в сложных условиях гидрогеологии);
- тема 11 (Строительство подземных сооружений с применением замораживания почв, тампонирующего и способа водопонижения);
- тема 12 (Строительство подземных сооружений под сжатым воздухом);
- тема 13 (Строительство подводных тоннелей способом опускных секций);
- тема 14 (Новые технологии строительства тоннелей в сложных горно-геологических условиях).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Цель, задание и содержание курса, его связок с другими науками	Способы подготовки и действия на массив горных пород в шахтном и подземном строительстве. Основные сроки и понятия. Классификация и критерии оценки сложных горно- геологических условий. Способы действия на массив горных пород в сложной гидрогеологии, газодинамической и геомеханических условиях.	2			-	-
2	Строительство стволов опускным способом и способом забивного крепления.	Конструкция опускного крепления. Область применения. Подготовительные работы и работы по опусканию крепления. Технология выемки почвы. Расчет прочности размеров и условий работы опускного крепления. Область Конструкция забивного крепления. Область применения. Порядок возведения забивного крепления.	4	Расчет параметров опускной крепи	8	-	-
3	Водоснижение.	Суть, задание и способы водопонижения. Бурение водопонижающих скважин. Расчет кольцевых водопонижающих установок	4			-	-
4	Проходка стволов в сложных газодинамических условиях	Схемы раскрытия угольных пластов. Дегазация и разгрузка пласта скважинами малого и большого диаметра. Увлажнение угольного массива. Торпедирование угольного массива. Укрепление массива. Пересечение угольного пласта с помощью каркасного крепления.	4	Расчет параметров водопонижающей установки		-	-

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
5	Замораживание пород.	Принцип получения холода и работа замораживающей станции. Схемы замораживания при строительстве стволов. Работы по замораживанию пород. Бурение скважин. Монтаж замораживающей колонки. Монтаж сети рассола. Контроль в процессе замораживания пород. Горно-строительные работы. Оттаивание замороженных пород и ликвидация замораживающих скважин. Проектирование и расчет параметров процесса замораживания.	2			–	–
6	Тампонирование пород.	Предыдущий и следующий тампонаж горных пород. Цементация. Глинизация. Силикатизация. Смолизация. Схемы тампонирования. Тампонирование горных пород из земной поверхности. Тампонирование горных пород из забоя ствола	4		8	–	–
7	Бурение шахтных стволов и скважин большого диаметра.	Установки полного разбуривания всего забоя ствола. Буровые установки для бурения шахтных стволов в крепких горных породах. Крепление стволов. Бурение скважин большого диаметра. Агрегаты реактивно-турбинного и колонкового бурения	4	Расчет параметров ледопородного ограждения.		–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
8	Строительство выработок в сложных геомеханических условиях.	Взрывоцелевая разгрузка массива. Способ активной разгрузки и следующего укрепления пород почвы. Способ укрепления пород почвы анкерным креплением. Крепление «Монолит» Крепление с обратным возведением. Способ взрывной разгрузки пород кровли. Железобетонная гладкостенное крепление. Блочное бетонное крепление. Железобетонное замкнутое крепление.	4			–	–
9	Строительство выработок в сложных газодинамических условиях.	Способы действия на массив и организационно-технические мероприятия. Низконапорное увлажнение пласта. Дегазация призабойной части пласта. Гидровывывание опережающих полостей. Гидровзрыхление. Торпедирование призабойной части пласта. Образование разгрузочных щелей и гидроотжимание угольного пласта.	4			–	–
10	Строительство выработок в сложных условиях гидрогеологии	Строительство с применением замораживания горных пород и с применением тампонирующего. Водоснижение при проведении горизонтальных выработок.	4	Расчет параметров затампонируемых пород	10	–	–
11	Строительство подземных сооружений с применением замораживания почв, тампонирующая и способы	Водопонижение легкими иглофильтровыми установками. Водопонижение эжекторными иглофильтровыми установками. Водопонижение вакуумными установками. Электроосмотический способ водопонижения. Водопонижение скважинами. Расчет параметров	2			–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
11	водопонижения	водопонижающих установок.					
12	Строительство подземных сооружений под сжатым воздухом	Суть способа. Порядок проведения выработок под сжатым воздухом. Шлюзовые камеры. Оборудование	4			-	-
13	Строительство подводных тоннелей способом опускных секций.	Суть и область применения способа. Трасса тоннелей, инженерно-геологические и гидрологические условия. Конструирование, изготовление и транспортировка тоннельных секций. Подводно-строительные работы. Раскрытие подводных котлованов. Устройство основы под тоннельные секции. Опускание и установка тоннельных секций. Стыковка тоннельных секций. Обратная засыпка тоннелю.	4	Расчет параметров химического закрепления пород.	10	-	-
14	Новые технологии строительства тоннелей в сложных горно-геологических условиях	Устройство защитного экрана из труб. Предыдущее создание щели по контуру выработки. Опережающее бетонное крепление. Технология струйной цементации почв. Микротоннельная технология при строительстве подземных сооружений. Метод прокальвания.	4				
Всего аудиторных часов			54		36		
Курсовой проект							
Строительство подземных сооружений в сложных горно-геологических условиях				Специальные средства сооружения горных выработок	32	-	-
Всего аудиторных часов			32		32	-	-

Таблицы 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоёмкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоёмкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоёмкость в ак.ч.
1	Цель, задание и содержание курса, его связь с другими науками.	Способы подготовки и действия на массив горных пород в шахтном и подземном строительстве. Основные сроки и понятия. Классификация и критерии оценки сложных горно-геологических условий. Способы действия на массив горных пород в сложной гидрогеологии, газодинамической и геомеханических условиях	6	Расчет параметров опускной крепи	4	–	–
Всего аудиторных часов			6		4	–	–
Курсовой проект							
Строительство подземных сооружений в сложных горно-геологических условия				Специальные средства сооружения горных выработок	4		
Всего аудиторных часов			4		4		

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-2, ПК-6	экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
	Дифференцированный зачет. Курсовой проект	Комплект контролирующих материалов для дифференцированного зачета по курсовому проекту

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- устный опрос – всего 40 баллов;
- практические работы – всего 40 баллов;
- за выполнение домашнего задания – всего 20 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

В качестве домашнего задания студенты выполняют:

- работу над составлением конспекта изученного материала;
- анализ и изучение методов и технологии строительства горных выработок в сложных горно-геологических условиях.

6.3 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Цель, задание и содержание курса, его связей с другими науками

- 1) Перечислите способы подготовки на массив горных пород в шахтном и подземном строительстве
- 2) Перечислите способы действия на массив горных пород в шахтном и подземном строительстве.
- 3) Классифицируйте оценки сложных горно-геологических условий
- 4) Какие критерии оценки сложных горно-геологических условий?
- 5) Опишите способы действия на массив горных пород в сложной гидрогеологии,
- 6) Опишите способы действия на массив горных пород в газодинамической и геомеханических условиях.

Тема 2 Строительство стволов опускным способом и способом забивного крепления

- 1) Опишите конструкцию опускного крепления.
- 2) В какой области применяют конструкцию опускного крепления?
- 3) Какие подготовительные работы и работы по опусканию крепления при строительстве стволов?
- 4) Охарактеризуйте технологию выемки почвы при строительстве стволов?
- 5) Как рассчитать прочность размеров и условий работы опускного крепления?
- 6) Каков порядок возведения забивного крепления?

Тема 3 Водоснижение

- 1) В чем суть водопонижения?
- 2) Какова цель водопонижения?
- 3) Какие способы водопонижения?
- 4) Опишите бурение водопонижающих скважин.

5) Произведите расчет кольцевых водопонижающих установок?

6) Произвести расчет параметров опускной крепи.

Тема 4 Проходка стволов в сложных газодинамических условиях

1) Опишите схемы раскрытия угольных пластов при проходке стволов при проходке стволов в сложных газодинамических условиях.

2) Опишите технологию дегазации и разгрузки пласта скважинами малого и большого диаметра.

3) Как происходит увлажнение угольного массива?

4) Опишите технологию укрепления массива при проходке стволов в сложных газодинамических условиях.

5) Произведите расчет параметров водопонижающей установки.

6) Охарактеризуйте торпедирование угольного массива при проходке стволов в сложных газодинамических условиях.

Тема 5 Замораживание пород

1) Опишите принцип получения холода.

2) Охарактеризуйте работу замораживающей станции.

3) Опишите технологию монтажа замораживающей колонки.

4) Опишите технологию монтажа сети рассола.

5) Как происходит контроль в процессе замораживания пород?

6) Как происходит проектирование и расчет параметров процесса замораживания?

Тема 6 Тампонирование пород

1) Перечислите особенности процесса цементации.

2) Перечислите особенности процесса глинизации.

3) Перечислите особенности процесса силикатизации.

4) Перечислите особенности процесса смолизации.

5) Опишите схемы тампонирования и чем они отличаются?

6) Сформулируйте цель тампонирования горных пород из забоя ствола и способы тампонажа.

Тема 7 Бурение шахтных стволов и скважин большого диаметра

1) Перечислите установки полного разбуривания всего забоя ствола.

2) Перечислите буровые установки для бурения шахтных стволов в крепких горных породах.

3) Перечислите методы крепления стволов.

4) Проанализируйте бурение скважин большого диаметра.

5) Опишите агрегаты реактивно-турбинного и колонкового бурения.

6) Опишите технологию строительства шахтных стволов бурением

Тема 8 Строительство выработок в сложных геомеханических условиях

1) Опишите способ взрывоцелевой разгрузки массива его сущность, процесс работы и результат.

2) Охарактеризуйте способ активной разгрузки и следующего укрепления пород почвы.

3) Охарактеризуйте способ укрепления пород почвы анкерным

креплениям и перечислите конструктивные особенности анкеров.

- 4) Дайте характеристику способу взрывной разгрузки пород кровли.
- 5) Охарактеризуйте железобетонное гладкостенное крепление.
- 6) Опишите конструкции железобетонного замкнутого крепления.

Тема 9 Строительство выработок в сложных газодинамических условиях

1) Перечислите способы действия на массив и организационно-технические мероприятия при строительстве выработок в сложных газодинамических условиях.

- 2) Охарактеризуйте способ низконапорного увлажнения пласта.
- 3) Охарактеризуйте способ дегазации призабойной части пласта.
- 4) Охарактеризуйте способ гидровывывания опережающих полостей.
- 5) Охарактеризуйте способ гидровзрыхления.

6) Дайте краткое описание и укажите цель применения торпедирования призабойной части пласта.

Тема 10 Строительство выработок в сложных условиях гидрогеологии

1) В каких случаях используют строительство с применением замораживания горных пород?

2) В каких случаях используют строительство с применением тампонирования?

- 3) Опишите водоснижение при проведении горизонтальных выработок.
- 4) Опишите централизованное водоснижение при проведении горизонтальных выработок.

5) Перечислите достоинства и недостатки тампонаже с поверхности земли.

6) Перечислите достоинства и недостатки тампонирования пород из забоя выработки.

Тема 11 Строительство подземных сооружений с применением замораживания почв, тампонирования и способа водопонижения

1) Где используются эжекторными иглофильтровыми установками для водопонижения?

- 2) Что такое иглофильтры для водопонижения?
- 3) Как установить иглофильтры для водопонижения?
- 4) Охарактеризуйте способы монтирования иглофильтров.
- 5) В чем заключается принцип работы вакуумного водопонижения?
- 6) Приведите пример водопонижения вакуумными установками.

Тема 12 Строительство подземных сооружений под сжатым воздухом

1) Какие средства безопасности применяют при проходке тоннелей под сжатым воздухом?

2) В чем заключается суть способа строительства подземных сооружений под сжатым воздухом?

- 3) Каков порядок проведения выработок под сжатым воздухом.

- 4) Дайте определение шлюзовым камерам.
- 5) По какому принципу работают шлюзовые камеры?
- 6) Какое оборудование применяют при строительстве подземных сооружений под сжатым воздухом?

Тема 13 Строительство подводных тоннелей способом опускных секций

- 1) В чем суть способа строительства подводных тоннелей способом опускных секций?
- 2) Перечислите этапы подводно-строительных работ при строительстве подводных тоннелей способом опускных секций.
- 3) Какие этапы устройства основы под тоннельные секции?
- 4) Какие этапы включает в себя опускание и установка тоннельных секций?
- 5) Охарактеризуйте стыковку тоннельных секций.
- 6) Обоснуйте выбор материала и толщины при обратной засыпке подводных тоннелей.

Тема 14 Новые технологии строительства тоннелей в сложных горно-геологических условиях

- 1) Перечислите этапы строительства тоннеля с защитным экраном.
- 2) Где применяют и способы предварительного создания щели по контуру выработки?
- 3) Опишите технологию опережающее бетонное крепление.
- 4) В чем заключается технология струйной цементации почв.
- 5) В чем заключается микротоннельная технология при строительстве подземных сооружений.
- 6) Какова особенность метода прокалывания?

6.4 Вопросы для подготовки к экзамену

- 1) Степень сложности горно-геологических условий при проведении горных выработок определяется:
 - 1 Скоростью проведения горных выработок;
 - 2 Устойчивостью горных пород при их обнажении;
 - 3 Щитовые.
- 2) Опускную крепь применяют при глубине неустойчивых обводнённых пород не более:
 - 1 30 м;
 - 2 82 м;
 - 3 200 м.

- 3) Деревянная забивная крепь бывает:
 - 1 Вертикальной (параллельно оси ствола);
 - 2 Горизонтальной (параллельно забою ствола);
 - 3 Косой (около 30° от вертикальной оси).
- 4) Применение водопонижения приводит к:
 - 1 Осушению горных пород;
 - 2 Изменению прочностных характеристик породы;
 - 3 Проседанию поверхности.
- 5) Выбор способа водопонижения зависит от:
 - 1 Мощности водоносного горизонта;
 - 2 Характеристик технических средств водопонижения;
 - 3 Водопроницаемости осушаемых пород.
- 6) Водопоглощающие скважины применяют для:
 - 1 Понижения уровня подземных вод до 5 м в рыхлых неслоистых породах;
 - 2 Спуска воды из забоя ствола в залегающий ниже слой горных пород;
 - 3 Вакуумирования грунтов и понижения уровня подземных вод до 20 м;
 - 4 Откачки воды из водоносных пород на поверхность.
- 7) Уровень подземных вод может быть понижен способом:
 - 1 Поверхностным;
 - 2 Подземным;
 - 3 Комбинированным.
- 8) Дегазацию угольного пласта применяют для:
 - 1 Предотвращения внезапных выбросов газа;
 - 2 Добычи газа с дальнейшим использованием его в промышленности;
 - 3 Изменения прочностных характеристик угольного пласта.
- 9) При пересечении стволом выбросоопасный угольный пласт дегазацию производят:
 - 1 С поверхности;
 - 2 Из забоя ствола;
 - 3 Из горных выработок, расположенных вблизи ствола.
- 10) При схеме замораживающие скважины бурят с поверхности, а процесс замораживания осуществляют только в пределах водоносных пород.
 - 1 Одноступенчатой;
 - 2 Многоступенчатой;
 - 3 Зональной;
 - 4 Локальной.
- 11) Схема расположения замораживающих скважин зависит от:
 - 1 Радиуса ствола в проходке;
 - 2 Расчётной толщины ледопородного ограждения;
 - 3 Числа замораживающих скважин, располагаемых по окружности.
- 12) В качестве хладагента используют:

- 1 Аммиак или фреон;
- 2 Водные растворы солей хлористого кальция, хлористого магния;
- 3 Дисциплированную воду.

13) Рассольной сетью называют систему трубопроводов, в которой циркулирует:

- 1 Аммиак или фреон;
- 2 Водные растворы солей хлористого кальция, хлористого магния;
- 3 Дисциплированная вода.

14) Различают тампонаж горных пород:

- 1 Предварительный;
- 2 Последующий;
- 3 Завершающий.

15) Тампонажные подушки при проведении ствола устраивают при тампонировании горных пород:

- 1 С земной поверхности;
- 2 Из забоя ствола;
- 3 Из близко расположенных горных выработок.

16) Тампонажные подушки применяют для изоляции:

- 1 Ствола от негативного проявления на него горного давления;
- 2 Забоя выработки от проникновения подземных вод;
- 3 Забоя выработки от выхода тампонажного раствора в процессе его нагнетания в породы.

17) При нагнетании тампонажного раствора в скважины, давление нагнетания должно:

- 1 Уменьшаться;
- 2 Оставаться неизменным;
- 3 Увеличиваться.

18) При реактивно-турбинном бурении скважин большого диаметра привод бурового инструмента расположен:

- 1 На поверхности земли;
- 2 В стволе в непосредственной близости от исполнительного органа;
- 3 В стволе на расстоянии от забоя ствола не менее 5...6 его диаметров (D_c) в проходке.

19) При реактивно-турбинном бурении стволов применяют способы промывки забоя:

- 1 Прямую;
- 2 Обратную;
- 3 Совмещенную.

20) Способ АРПУ применяется для:

- 1 Снижения вертикальной конвергенции;
- 2 Снижения напряжений в породах почвы;
- 3 Снижения напряжений в породах кровли.

21) Железобетонная гладкостенная крепь ГТК предназначена для крепления:

- 1 Подготовительных горных выработок в неустойчивых породах;
- 2 Капитальных горных выработок в неустойчивых породах;
- 3 Капитальных горных выработок в крепких, устойчивых породах.

22) Способ торпедирования призабойной части угольного пласта

закljučается в:

- 1 Нагнетании воды с большой скоростью и давлением в направлении
- 2 Подвигания выработки через шпурь длиной 3,5-4 м;
- 3 Нагнетании воды под большим давлением в направлении подвигания выработки через шпурь длиной 4-8 м;
- 4 Взрывании зарядов ВВ в наиболее опасной зоне на глубине 5-8 м от забоя.

23) При использовании способа ВРПК применяется:

- 1 Камуфлетный заряд;
- 2 Заряд рыхления;
- 3 Заряд на выброс.

24) Каптаж суффлярных газов это:

- 1 Скопление большого объёма газа в горном массиве;
- 2 Улавливание газа с последующим его отводом на поверхность;
- 3 Камуфлетное взрывание в наиболее опасной зоне суффлярного выделения газа.

25) К вакуумным водопонижительным установкам относят:

- 1 Установки вакуумного понижения (УВВ);
- 2 Установки забойного водопонижения (УЗВ);
- 3 Эжекторные установки с вакуумными концентрическими скважинами (ЭВВУ).

26) Электроосмотический способ водопонижения применяют в:

- 1 Рыхлых неслоистых грунтах;
- 2 Мелкозернистых, илистых или глинистых грунтах;
- 3 Слоистых грунтах разной проницаемости.

27) Движение жидкой фазы грунта (молекул воды) называется:

- 1 Электрофорезом;
- 2 Электроосмотическим движением;
- 3 Гравитационным движением.

28) При электроосмотическом способе упрочнение грунта происходит:

- 1 Вокруг анодов (+);
- 2 Вокруг катодов (-);
- 3 Между ними.

29) Строительство подземных сооружений под сжатым воздухом можно применять при напоре подземных вод не более:

- 1 10 м;

2 2.20 м;

3 50 м.

30) Шлюзовая камера это:

1 Пространство между герметичной перегородкой и забоем;

2 Пространство между герметичными перегородками;

3 Пространство между герметичной перегородкой и выходом из выработки.

31) Параллельное размещение шлюзов применяют при диаметре

тоннелей:

1 до 3,5 м;

2 3,6 – 5 м;

3 более 5 м.

32) Последовательное размещение шлюзов применяют при диаметре

тоннелей:

1 до 3,5 м;

2 3,6 – 5 м;

3 более 5 м.

33) Струйная цементация грунтов применяется для укрепления:

1 Рыхлых неслоистых грунтов;

2 Мелкозернистых, илистых или глинистых грунтов;

3 Гравийных отложений.

34) Микротоннелирование применяется для:

1 тротингирования подземных коммуникаций;

2 Прокладки подводных конструкций к объектам, расположенным в центре водоема;

3 Обеспечения первичной поддержки для больших тоннелей

6.5 Примерная тематика курсовых работ

Курсовой проект по курсу «Строительство подземных сооружений в сложных горно-геологических условиях» выполняется на тему: «Специальные средства сооружения горных выработок», которая содержит следующие вопросы: расчет параметров ледопородного ограждения, определения хладопродуктивности замораживающей станции, выбор оборудования замораживающей станции, расчет сети рассола, расчет затраты оборотной воды; выбор и обоснование технологической схемы тампонажу, расчет основных параметров тампонажной завесы вокруг вертикального ствола через скважины, расчет объема цементного раствора, выбор тампонажного оборудования, расчет параметров тампонажной подушки

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1 Строительство горных предприятий. Буровзрывной способ проведения горизонтальных горных выработок. Методические указания к практическим занятиям/ Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: – О.В. Трушко, Д.А. Потемкин, П.К. Тулин. –СПб, 2019– 23 с. –

<https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1738130406&tld> — (дата обращения: 16.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2 Политов, А. П. Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях : учебно-методическое пособие / А. П. Политов, А. В. Дементьев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2021. — 72 с. — ISBN 978-5-00137-223-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193914> — (дата обращения: 16.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Лысиков, Б.А., Каплюхин, А.А. Использование подземного пространства./ Б.А. Лысиков, А.А. Каплюхин, -ООО Донецк: Норд-Пресс, 2005. -390с УДК 622.016. — <https://litbit.ru/edition/ba-lynikov/ispolzovanie-podzemnogo-prostranstva> — (дата обращения: 16.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Шахтное и подземное строительство [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров «Горное дело» и по специальности «Шахтное и подземное строительство» направления подготовки дипломированных специалистов «Горное дело»: [В 2 т.] / [Б. А. Картозия, Б. И. Федунец, М. Н. Шуплик и др.]. - 3. изд., перераб. и доп. - Москва : Изд-во Московского гос. горн. ун-та, 2003-. - 25 см. - (Высшее горное образование). Т. 1. - 2003. - 732 с. : ил., табл.; ISBN 5-7418-0266-4 — <https://lib.dm-centre.ru/lib/document/gpntb/ESVODT/21d9f90881ed2610d9faa07f52911bcc/> — (дата обращения: 16.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Глебова, Е. В. Основы промышленной безопасности : учебное пособие. — М. : РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина, 2015. — 171 с. — URL: <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=1369>. — (дата обращения: 16.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Коробко, В. И. Охрана труда: учебное пособие. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. — 239с. — URL: — <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=1578>. — (дата обращения: 16.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Файнбург, Г. З. Охрана труда : учебное пособие. — А. Д. Овсянкин, Г. З. Файнбург. — Владивосток, 2007. — 376с. — URL: — <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=1578>. — — (дата обращения: 16.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Нормативные ссылки

1. Российская Федерация. Законы. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ : принят Государственной Думой 21 декабря 2001 года : одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 года. — Текст : электронный // Гарант : информационно-правовое обеспечение / Компания «Гарант». — URL: <https://base.garant.ru/12125268/> — (дата обращения: 16.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Российская Федерация. Законы. О промышленной безопасности опасных производственных объектов : Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ : принят Государственной Думой 20 июня 1997 года. — Текст : электронный // Гарант : информационно-правовое обеспечение / Компания «Гарант». — URL: <https://base.garant.ru/11900785/> — (дата обращения: 16.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Российская Федерация. Законы. О лицензировании отдельных видов деятельности : Федеральный закон от 04.05.2011 № 99-ФЗ : принят Государственной Думой 22 апреля 2011 года : одобрен Советом Федерации 27 апреля 2011 года. — Текст : электронный // Гарант : информационно-правовое обеспечение / Компания «Гарант». — URL: <https://base.garant.ru/12185475/> — (дата обращения: 16.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. СанПиН 2.1.3684-21. Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий : издание официальное : утвержден Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 28.01.2021 : введены : 01.03.2021. — М. : Стандартинформ, 2021. — 75 с. — Текст : электронный // Гарант : информационно-правовое обеспечение / Компания «Гарант». — URL: <https://base.garant.ru/400289764/>. — (дата обращения: 16.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. О федеральном государственном надзоре в области промышленной безопасности : Постановление Правительства РФ от 30.10.2021 № 1082. — Текст : электронный // ГАРАНТ.РУ : информационно-правовой портал. — URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401323288/> — (дата обращения: 16.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Учебно-методическое обеспечение

1. Морозов, О.Б. Технология строительства горных выработок в сложных горно-геологических условиях в дипломных проектах : метод. указания (для бакалавров спец. 6.090300) / О.Б. Морозов, В.О. Касьянов ; Каф. Строительных геотехнологий и горных сооружений Алчевск : ДГМИ, 2002. 11 с. — library.dstu.edu.ua — (дата обращения: 16.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Морозов, А.Б.; Касьянов, В.А. Методическое указание к выполнению курсового проекта «Выбор технологии и расчёт параметров нагнетания тампонажного раствора в водоносные породы». - Алчевск, 2002. 22 с.

3. Морозов, А.Б. Методические указания к выполнению курсовой работы и основной части дипломного проекта «Строительство подземных сооружений в неустойчивых обводнённых породах». - Коммунарск, 1990 -32 с. 4. Морозов, А.Б. Учебное пособие к выполнению самостоятельных работ, курсовых и основных частей дипломных проектов по курсу «Специальные способы сооружения горных выработок» - Луганск, Янтарь, 2004. - 75 с— library.dstu.edu.ua — (дата обращения: 16.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1 Научная библиотека ДонГТУ – library.dstu.edu.ua

2 Электронная библиотека БГТУ им. Шухова – <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>

3 Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

4 Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red

5 Электронно-библиотечная система IPR BOOKS – [Сублицензионный договор с ООО «Научно-производственное предприятие «ТЭД КОМПАНИ», http://www.iprbookshop.ru/](http://www.iprbookshop.ru/)

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
<p>Специальные помещения: <i>Мультимедийная лекционная аудитория. (48 посадочных мест), оборудованная специализированной (учебной) мебелью (скамья учебная – 15 шт., стол компьютерный – 1 шт., доска аудиторная– 1 шт.). Персональный компьютер. Проектор ASER X1140. Экран. Макет оборудования проходки вертикального ствола. Макет щитового комплекса для скоростной проходки вертикального ствола. Макет сопряжения вертикального ствола с рабочим горизонтом. Макет камеры грузочных устройств скипового подъема. Макет укосного копра Макет технологии проходки шахтного ствола комплекса АС-6.</i> Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы: <i>Компьютерный класс (14 посадочных мест), оборудованный учебной мебелью, Маркерная доска. Intel Celeron 1,6 – 14 шт</i> Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы</p>	<p>ауд. <u>401</u> корп <u>шестой</u></p> <p>ауд. 419 корп. <u>шестой</u></p>

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	

Лист согласования РПД

Разработал
 Доцент кафедры геотехнологий
 и безопасности производств

 (должность)



 (подпись)

С.Г. Коробкин
 (Ф.И.О.)

 (должность)

 (подпись)

 (Ф.И.О.)

 (должность)

 (подпись)

 (Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой геотехнологий
и безопасности производств



 (подпись)

О.Л. Кизияров
 (Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
 геотехнологий и
 безопасности производств

от 27.08.2024 г.

Декан факультета горно-
 металлургической промышленности и
 строительства



 (подпись)

О.В. Князьков
 (Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
 комиссии по направлению подготовки
 21.05.04 Горное дело
 (Строительство горных
 предприятий и подземных
 сооружений)



 (подпись)

О.В.Князьков
 (Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра



 (подпись)

О.А. Коваленко
 (Ф.И.О.)