Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.04.2026 12:46:18
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет урбанистики и городского хозяйства

УТВЕРЖДЕНО
Декан Факультета урбанистики и
городского хозяйства
_____ К.И. Лушин
27 февраля 2025 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.2.14 Строительство городских подземных коммуникаций с применением бестраншейных технологий

Направление подготовки
21.05.04 Горное дело

Специализация
Шахтное и подземное строительство

Квалификация
Горный инженер (специалист)

Форма обучения
Заочная

Москва 2025

Разработчик:

Доцент _____ /А.В. Кузина /

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Промышленное, гражданское и подземное строительство», к.т.н., доцент _____ / И.С. Пуляев / И.О. Фамилия

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 4
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2. Тематический план изучения дисциплины 5
3.3. Содержание дисциплины 5
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 6
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 7
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
4.1. Нормативные документы и ГОСТы 8
4.2. Основная литература 9
4.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 10
4.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 12
5. Материально-техническое обеспечение 12
6. Методические рекомендации 13
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 14
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 14
7. Фонд оценочных средств 14
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 14
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 15
7.3. Оценочные средства 15

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель преподавания дисциплины «**Строительство городских подземных коммуникаций с применением бестраншейных технологий**» - подготовить студентов к проектированию и выполнению работ по реализации бестраншейных технологий в условиях плотной городской застройки современных городов, расширение кругозора будущего специалиста в области новых современных технологий строительства подземных сооружений в сложных горно-геологических условиях. приобретение студентами знаний и умений, необходимых для самостоятельного творческого решения задач, которые связаны с проектированием и практической реализацией технологических процессов строительства шахт и подземных сооружений самого различного назначения, за счет чтения лекций, проведения лабораторных и практических занятий, изучения новой научной литературы, изучения производственного опыта и личного участия студентов в решении технических задач.

К основным задачам освоения дисциплины «Строительство городских подземных коммуникаций с применением бестраншейных технологий» следует отнести:

- выработка умений проводить расчеты технологических параметров операций проходческого цикла;
- изучение разновидности горно-строительной техники;
- выработка навыков выбора способы подготовки массива горных пород к проведению строительных работ.

Задачи дисциплины должны отражать теоретическую и практическую компоненты профессиональной деятельности и соответствовать планируемым результатам обучения.
Планируемые результаты обучения должны быть соотнесены с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций.
Обучение по дисциплине «Строительство городских подземных коммуникаций с применением бестраншейных технологий» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1.- Способен определять расчетные нагрузки на конструкции подземных сооружений ИУК-2.2. Принимать технические решения по обеспечению механической безопасности подземных сооружений
ПК-1 Руководство подразделением по проектированию подземных инженерных коммуникаций с применением бестраншейных коммуникаций.	ИПК-1.1. Может выполнять сравнительной оценки технических решений и вариантов основного оборудования для обеспечения всех заданных режимов работы подземного сооружения ИПК-1.2. Может вести координацию работы проектного подразделения , группы проектировщиков при проектировании подземных инженерных коммуникаций с применением бестраншейных технологий. ИПК-1.3. Выдает задания на разработку отдельных элементов проекта при прокладке подземных инженерных

	коммуникаций с применением бестраншейных технологий.
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-1.1** - основные процессы и производственные операции, методы и способы ведения горно-строительных работ в обычных и сложных горно-геологических условиях; **ИОПК-2.1** - проектировать форму и размеры сечения выработок, технологию горно-строительных работ. **ИОПК 1.2.** - профессиональной терминологией, основными нормативными документами

2. Место дисциплины в структуре ОП специалитета

Учебная дисциплина «Строительство городских подземных коммуникаций с применением бестраншейных технологий» относится к части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений. и взаимосвязана логически и содержательно и методически со следующими дисциплинами:
Горнопромышленная экология (воздействие горного производства на биосферу, охрана атмосферы, охрана водных ресурсов, охрана земельных ресурсов и недр).
Геология (Геология и разведка месторождений полезных ископаемых).
Физика горных пород (Классификация физико-технических свойств горных пород, поведение горных пород при воздействии механических нагрузок, тепловых и электромагнитных полей, природа и закономерности направленного изменения состояния и свойств горных пород и грунтов).
Механика (Теоретическая механика, прикладная механика, сопротивление материалов).
Строительная геотехнология (Основные сведения об объектах освоения месторождений полезных ископаемых, открытая геотехнология, строительная геотехнология).
Геомеханика (Механические свойства горных пород и грунтов, устойчивость горных выработок, закономерности формирования нагрузок на крепь подземных сооружений).
Горные машины и оборудование (Сведения о машинах и оборудовании горно-строительных работ, структурные схемы машин и оборудования для горно-строительных работ, проходческое оборудование и комплексы).
Основы освоения подземного пространства (Мировой опыт освоения подземного пространства, становление и развитие «Строительной геотехнологии» в России.
Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплин «Экономика подземного строительства», «Ремонт и реконструкция подземных сооружений», Механизация и электрификация горно-строительных работ», а также для проведения производственных практик (1,2 и преддипломной).

3. Структура и содержание дисциплины

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, т.е. 180 академических часов (из них 162 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Строительство городских подземных коммуникаций с применением бестраншейных технологий» изучаются в 12 семестре на 6 курсе.
Структура и содержание дисциплины «**Строительство городских подземных коммуникаций с применением бестраншейных технологий**» по разделам и видам занятий представлены в приложении 1.

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			11	12 семестр
1	**Аудиторные занятия**	18		18
	В том числе:			
1.1	Лекции	10		10
1.2	Семинарские/практические занятия	8		8
1.3	Лабораторные занятия	нет		нет
2	**Самостоятельная работа**	162		162
	В том числе:			
2.1	Подготовка и защита графических работ			
2.2	Самостоятельное изучение	162		162
3	**Промежуточная аттестация**			
	экзамен	экзамен		экзамен
	Итого	180		180

3.2 тематический план изучения дисциплины

3.2.2. заочная форма обучения

Раздел	Итого	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах				
		Л	П/З	Лаб	СРС	КСР
1. Строительство вертикальных выработок. Горнопроходческие работы при строительстве вертикальных выработок. Буровзрывная технология строительства стволов. Строительство стволов стволопроходческими комбайнами и комплексами	24	2			22	
2. Строительство горизонтальных и наклонных выработок. Буровзрывная технология строительства. Горно-проходческие работы при проведении горизонтальных выработок	22	2			20	

комбайнами и тоннелепроходческими машинами. Строительство тоннелей с применением проходческих щитов и гнб. Горно-проходческие работы при проведении наклонных выработок Строительство выработок большого поперечного сечения.						
3. Специальные способы строительства подземных сооружений. Специальные способы строительства: С применением ограждающих крепей; Водопонижения; Искусственного замораживания горных пород; Тампонирования. Проведение выработок в сложных геомеханических условиях. Строительство подземных хранилищ.	24	2	2		20	
4 Проектирование ,организация и производство работ при строительстве подземных сооружений. Экономическая оценка технологии подземного строительства.	24	2	2		20	
7. Общие сведения об авариях в шахтах и противоаварийной защите	24	2	2		20	
8. Горноспасательная служба в горной промышленности	22		2		20	
Итого	180	10	8		162	

3.3 Содержание дисциплины

Строительство горных выработок и тоннелей комбайнами и тоннеле-проходческими машинами.

Современные типы комбайнов и тоннелепроходческих машин. Условия и область их применения. Выбор типа комбайна или тоннелепроходческой машины в зависимости от крепости породы и параметров выработки.

Технология проведения выработок и тоннелей комбайнами избирательного действия и бурового типа. Расчет параметров проходческого цикла. Оптимизация параметров с использованием ЭВМ.

Анализ отечественного и зарубежного опыта применения комбайнового способа.

Особенности строительства наклонных выработок и тоннелей проходческими комбайнами. Специфические особенности комбайновой технологии при строительстве наклонных выработок. Конструктивные особенности применяемых комбайнов.

Основные положения по проектированию технологических схем строительства горизонтальных и наклонных горных выработок.

Основные требования к технологическим схемам. Факторы, влияющие на выбор технологических схем. Расчет технологических параметров проходческого цикла. Выбор технологических схем для буровзрывного и комбайнового способов строительства.

Строительство тоннелей щитовым способом.

Специфика щитовой технологии и классификация щитов. Щиты полумеханизированные и механизированные, с открытой головной частью и щиты с гидропригрузом. Область применения. Щитовые комплексы.

Производство работ по выемке породы, возведению блочной обделки и закрепному тампонажу. Общие сведения о возведении монолитно-прессованной обделки.График организации работ, технико-экономические показатели.

Микрощиты. Сущность микрощитовой технологии. Конструкции микрощитов, способы транспорта грунта. Оборудование станций продавливания. Способы и оборудование управления движением микрощита. Материал и конструкция труб и их стыков. Общая технология производства работ и технико-экономические показатели.

Строительство подземных сооружений способом продавливания.Сущность способа. Технологические схемы продавливания. Продавливающие установки. Производство работ по продавливанию. Организация труда и техники безопасности. Технико-экономические показатели.

Строительство тоннелей открытым способом.

Котлованный способ. Крепление стен котлованов в устойчивых и малоустойчивых породах. Производство и механизация работ по выемке грунта и возведению конструкций подземного сооружения. Гидроизоляция подземных конструкций.

Траншейный способ строительства. Очередность работ. Механизация разработки траншей. Производство и механизация работ по выемке грунтового ядра и возведения подземных конструкций.

Строительство с применением передвижных крепей. Виды и конструктивные элементы передвижных крепей. Производство работ по выемке породы, передвижные крепи и возведение подземных конструкций.
Мероприятия по сохранению окружающих зданий и сооружений, подземных коммуникаций. Проблемы окружающей среды.

3.4.Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Тема занятий:

1. Обоснование параметров технологии возведения устья ствола.
2. Расчет графика и производительности подъема породы при проходке ствола.
3. Расчет параметров водоотлива при проходке стволов.
4. Методика определения параметров и усилий передвижки щита при щитовой технологии.
5. Организация работ при щитовой технологии и методика построения графика цикличности.
6. Расчет производительности проходческого комбайна.
7. Расчет параметров буровзрывных работ и составление паспорта БВР для горизонтальной выработки или тоннеля.
8. Выбор конструкции и расчет ограждающих конструкций стен котлована при открытом способе строительства подземных сооружений.
9. Методика выбора технологических схем для проведения выработок буровзрывным и комбайновым способом.

10.Расчет параметров технологии замораживания грунтов.
11.Выбор технологии и расчет основных параметров водопонижения при строительстве тоннелей.

3.4.2. Лабораторные занятия не предусмотрены.

3.5 Курсовые работы не предусмотрены.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение раздела «Проектирование и организация подземного строительства» дисциплины «Шахтное и подземное строительство»

4.1 Основная литература

4.1.1. Шахтное и подземное строительство: Учеб.для вузов в 2 т./ Б.А.Картозия, М.Н.Шуплик и др.- М.: Изд-во Академии горных наук, 2003.
7.1.2 Попов В.Л. Проектирование строительства подземных сооружений. М.: Недра, 1992.
7.1.3. Корчак А.В., Свирский Ю.И., Федунец Б.И., Шумаков В.И., Добрыдин В.В. Проектирование шахтного строительства: Учебное пособие/Под общ.ред. Ю.И. Свирского – М., МГГУ, 2010. – 201 с.
7.1.4. Корчак А.В. Методология проектирования строительства подземных сооружений. М.: Недра ЛТД, 2001.
7.1.5 Абрамчук В.П., Власов С.Н., Мостков В.М. Подземные сооружения. М., ТА Инжиниринг, 2005.
7.1.6 Шахтное и подземное строительство в примерах и задачах: Учеб.пособие / Протосеня А.Г., Долгий И.Е., Огородников Ю.Н., Очкуров В.И. СПб, Санкт-Петербургский горный институт, 2001.
7.1.7. Главатских В.А., Молчанов В.С. Строительство метрополитенов: Учебное пособие / Под.ред. Главатских В.А. Маршрут, 2006.
7.1.8. Мостков В.М., Дмитриев Н.В., Рахманинов Ю.П. Проектирование и строительство подземных сооружений большого сечения. М., Недра, 1993.
7.1.9. МГСН 6.01-03. Бестраншейная прокладка коммуникаций с применением микротоннелепроходческих комплексов и реконструкция трубопроводов с применением специального оборудования.

4.2 Дополнительная литература

7.2.1. Проектирование и строительство околоствольных дворов шахт / Я.И.Тютюник, С.П.Коптилов, Ю.И.Свирский и др. М., Недра, 1983.
7.2.2. Болотин С.А., Вихров А.Н. Организация строительного производства. М.: Академия, 2007.
7.2.3. Уайлд Д. Оптимальное проектирование. М.: Мир, 1981.
7.2.4. Гражданский кодекс РФ, ч.II. №14 – ФЗ от 26 января 1996 г.
7.2.5. Градостроительный кодекс РФ. №190 – ФЗ от 29 декабря 2004 г.
7.2.6. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. №184 – ФЗ «О техническом регулировании».
7.2.7. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. №384 – ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
7.2.8. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. №116 – ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
7.2.9. Федеральный закон от 1 декабря 2007 г. №315 – ФЗ «О саморегулируемых организациях».

7.2.10. Постановление Правительства РФ №87 от 16 февраля 2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
7.2.11. Пневмопробойники / Под ред. Каменского В.В. Новосибирск, ИГД АН СССР, 1990.
7.2.12. Рекомендации по технологии бестраншейной прокладки трубопроводов с применением микротоннелепроходческих комплексов. М., Корпорация «Трансстрой», 1998.
7.2.13. СНиП 32-08. Метрополитены. М., Госстрой России, 2003.
7.2.14. Справочник инженера-тоннельщика / Под ред. Меркина В.Е., Власова С.Н, Макарова О.Н. М., Транспорт, 1993.
7.2.15. Градостроительный кодекс РФ. №190 – ФЗ от 29 декабря 2004 г.
7.2.16. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. №184 – ФЗ «О техническом регулировании».
7.2.17.Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. №384 – ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
7.2.18. Постановление Правительства РФ №87 от 16 февраля 2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

4.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Компьютерные пакеты программ для проектирования конструкций подземных сооружений и оформления проектной документации (Obdelka, Arka, AutoCAD). Информационно-поисковые системы: «Стройконсультант», «Кодекс», «NormaCS», «Scopus», «ScienceDirect».
Интернет-ресурсы: gost.ru, stroyportal.ru, zodchiy.ws, stroyoffis.ru, normdocs.ru, stroi.mos.ru, tk465.ru, nop.ru, nostroy.ru.

4.4 Периодические издания:

1. Журналы: «Тоннели и метрополитены», «Подземное пространство мира», «Глюкауф», «Горный журнал», ГИАБ (горный информационный аналитический бюллетень), «MiningEngineering, International», «JournalofRockMechanicsandMiningScience», журналы раздела тематического рубрикатора сайта http.//elibrary.ru (код 52.00.00, рубрика «Горное дело»).

5. Материально-техническое обеспечение раздела «Проектирование и организация подземного строительства» дисциплины «Шахтное и подземное строительство»

Кафедра "Техника и технология горного и нефтегазового производства» имеет следующие аудитории для проведения занятий по дисциплине:
8.1. (Ауд.АВ 2304);) Лекционные аудитории с возможностью проведения занятий с применением мультимедийного оборудования.
8.2. (АудАВ 4212а) Дисплейные классы(по 12 компьютеров, объединенных в локальную сеть) для проведения практических занятий и подготовке рефератов с применением программных комплексов по проектированию подземных конструкций (“Obdelka” и “Arka”) и оформлению проектной документации (“AutoCAD”).

6. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине "Шахтное и подземное строительство" возможна как по обычной технологии по видам работ (лекции, практические занятия, текущий контроль) по расписанию, так и по технологии группового модульного обучения при планировании проведения всех видов работ (аудиторных занятий и самостоятельной работы по дисциплине) в автоматизированной аудитории с проекционным оборудованием и компьютерами.

Для этого на кафедре «Строительство подземных сооружений и шахт»:

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Учебные материалы предъявляются студентам для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).
Практические занятия проводятся в компьютерных классах (Г-522, 4а) с использованием прикладного программного обеспечения
Самостоятельная работа по дисциплине включает:
самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов (контролируются конспекты);
подготовку к контрольным работам и тестам (самостоятельное выполнение контрольных заданий, решение типовых задач);
подготовку реферата или презентации по предложенным темам.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1 По дисциплине предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов: подготовка к практическим, самостоятельное изучение учебных тем, оформление отчетов по практическим работам, выполнение курсовых проектор (работ), подготовка рефератов, выполнение индивидуальных заданий, самостоятельная работа в компъютерных классах и библиотеке, поиск и аннотирование электронных ресурсов.

7 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1 Оценочные средства для текущей аттестации

7.2Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Шкала оценивания для зачета / экзамена:

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом может быть допущена незначительная ошибка, неточность, затруднение при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть

	материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Контрольные вопросы

Примерные вопросы к аттестации в форме экзамена

Для контроля усвоения студентом знаний и навыков по учебной дисциплине проводится аттестация в форме экзаменов. Экзамены проводятся в форме устного ответа на три вопроса по темам курса.

Примерный перечень вопросов для экзаменов:

1. Основные задачи в области строительства горных предприятий и подземных сооружений в свете экономического и социального развития РФ.
2. Способы строительства горизонтальных горных выработок в зависимости от физико-механических свойств горных пород.
3. Факторы, влияющие на выбор формы и размеров поперечного сечения горной выработки.
4. Типовые сечения горных выработок и документы, их регламентирующие.
5. Наиболее распространенные формы поперечных сечений горизонтальных выработок.
6. Параметры буровзрывных работ, и от каких условий они зависят.
7. ВВ и СВ, применяемые при строительстве выработок в однородных скальных породах.
8. Расход ВВ. Его размерность. Определение расхода ВВ.
9. Диаметр шпуров, применяемых при строительстве горизонтальных выработок в однородных скальных породах. Какие результаты дает применение шпуров повышенного диаметра?
10. Факторы, влияющие на количество шпуров в забое. Определение весового количества ВВ, его размерность. Методика определения количества шпуров в забое.
11. Типы врубов. Наиболее распространенные отрывающие и дробящие врубы. Особенности работы контурных шпуров.
12. Зависимость глубины шпуров от размеров поперечного сечения выработки. Методика определения глубин шпуров.
13. КИШ и его величина.
14. КИС и его величина.
15. Типы машин для бурения шпуров. Их техническая характеристика.
16. Организация бурения шпуров в забое. Средние величины площади забоя на одну бурильную машину. Разметка шпуров.
17. . Заряжание и взрывание. Меры безопасности.
18. Типы погрузочных машин. Пути увеличения их производительности.
19. Съемы проветривания выработок. Вентиляторы и трубы для проветривания.
20. Условия применения временной крепи. Наиболее распространенные конструкции временной крепи.
21. Устройство водоотливных канавок, их конструкции и область применения.
22. Схема работы конвейерного перегружателя. Принцип работы бункеров-поездов. Погрузочно-доставочные машины. И область их применения.

23. Факторы, влияющие на продолжительность проходческого цикла. Определение скорости проходки выработки (технической и календарной). Производительность труда при проведении горизонтальных выработок и факторы, на нее влияющие.
24. Факторы, влияющие на выбор способа проведения выработки в неоднородных породах (узким или широким забоем). Достоинства и недостатки этих способов.
25. Схемы и средства механизации при проведении выработок широким забоем.
26. Схемы совмещения работ при проведении выработок широким (узким) забоем.
27. Преимущества комбайнового способа проходки выработок.
28. Достоинства и недостатки комбайнов избирательного и роторного действия.
29. Основные технические характеристики комбайнов. Определение эксплуатационной производительности комбайна.
30. Технологические схемы проведения выработок с применением комбайнов.
31. График организации работ и пути повышения темпов проходки при использовании комбайнов.
32. Основные технико-экономические показатели комбайнового способа.
33. Схемы проходки бремсбергов узким и широким забоем. Их достоинства и недостатки.
34. Транспорт породы из забоя бремсберга, проветривание забоя и его сущность.
35. Форма и размеры сечения восстающих выработок.
36. Схема проведения восстающего с применение передвижного механизированного полка типа КПВ. Ее достоинства и недостатки.
37. Схема проведения восстающего с передовой скважиной.
38. Схема проветривания при проходке восстающего.
39. Схема проведения уклонов широким и узким забоями.
40. Схема водоотлива при проведении уклонов.
41. Факторы, влияющие на объем выработок околоствольного двора (ОД).
42. Типы ОД.
43. Существующие технологические схемы при проходке сопряжений.
44. Средства транспорта, применяемые при проведении выработок ОД.
45. Организация водоотлива и схема размещения водоотливных устройств при проходке выработок ОД.
46. Форма, размеры и назначение выработок большого поперечного сечения (ВБПС).
47. Технологические схемы строительства ВБПС в скальных породах. Область их применения.
48. Алгоритм расчета параметров БВР при проходке ВБПС сплошным забоем или при разработке нижнего уступа (горизонтальными шпурами и нисходящими скважинами).
49. Типы машин, применяемые для бурения шпуров при проходке ВБПС.
50. Оборудование для заряжания шпуров в забоях ВБПС.
51. Оборудование для приведения забоя ВБПС в безопасное состояние.
52. Конструкции временной крепи в ВБПС и технологии их возведения.
53. Типы постоянных крепей и основные положения по выбору конструкции опалубок для возведения монолитной бетонной крепи.
54. Конструкции штанговой крепи, металлической арочной крепи и железобетонных тюбингов. Их достоинства и недостатки. Область применения.
55. Виды опалубок и другое оборудование, применяемое для возведения монолитной бетонной крепи.
56. Сущность технологических схем проходки ВБПС способами: верхнего уступа, нижнего уступа, ступенчатого забоя или бокового уступа.
57. Сущность технологической схемы проходки ВБПС с опережающей штольней.
58. Сущность технологической схемы проходки ВБПС способом опертого свода с одной или двумя штольнями, опорного ядра, выдвижных подхватов или с раскрытием на полный профиль по частям.

59. Сущность новоавстрийского способа строительства ВБПС.
60. Существующие схемы строительных подходов при проходке камерных выработок.
61. Существующие принципиальные схемы последовательности работ при сооружении камер.
62. Конструкции перегонных тоннелей метрополитенов и технологии их сооружения.
63. Конструкции станций метрополитенов.
64. Технологии сооружения односводчатых станций метрополитенов.
65. Технологии сооружения станций пилонного типа.
66. Технологии сооружения станций колонного типа.
67. Конструкции станций метрополитенов и обделок при открытом способе работ. Технология возведения станций из сборного или монолитного железобетона.
68. Технология сооружения перегонных тоннелей метрополитенов в открытом котловане с временной крепью.
69. Технология сооружения перегонных тоннелей метрополитенов современными проходческими щитовыми комплексами.
70. Что такое микротоннель (МТ)? Его основные характеристики. Существующие технологические схемы строительства микротоннелей и область их применения.
71. Прокол. Основные и вспомогательные операции при строительстве МТ проколом. Используемое оборудование.
72. Продавливание. Основные и вспомогательные операции при строительстве МТ продавливанием. Используемое оборудование.
73. Бурошнековое бурение. Основные и вспомогательные операции при строительстве МТ бурошнековым бурением. Используемое оборудование.
74. Установки горизонтального бурения (УГНБ). Технологии строительства МТ с использованием УГНБ.
75. Условия применения шпунтовых ограждений в подземном строительстве
76. Конструкции шпунтовых ограждений и технология производства работ
77. Сущность и условия применения способа стена в грунте
78. Способы возведения стены в грунте и их анализ
79. Возведение монолитных бетонных и железобетонных конструкций способом стена в грунте
80. Возведение стен в грунте из сборных элементов.
81. Глинистое хозяйство при производстве работ с применением стены в грунте.
82. Строительства подземных сооружений опускным способом и условия его применения.
83. Конструктивные элементы опускных подземных сооружений
84. Технологические схемы производства работ опускным способом
85. Расчёт опускных сооружений
86. Способы водопонижения и условия их применения
87. Водопонижение с помощью ЛИУ
88. Водопонижение эжекторнымииглофильтровыми установками
89. Водопонижение вакуумными установками
90. Скважинное водопонижение
91. Технология бурения водопонизительных скважин и монтаж насосного оборудования
92. Фильтрационный расчёт водопонизительных установок
93. Особенности расчёта эжекторныхводопонизительных установок
94. Строительство подземных сооружений под сжатым воздухом и условия его применения
95. Строительство коллекторных тоннелей под сжатым воздухом
96. Строительство тоннелей с применением параллельных шлюзов
97. Требования санитарного режима при работе под сжатым воздухом
98. Замораживание грунтов и условия его применения

99. Принцип работы замораживающей станции при одноступенчатом цикле сжатия хладагента
100. Принцип получения холода при двухступенчатом цикле сжатия хладагента
101. Основное оборудование замораживающих станций
102. Передвижные замораживающие станции и условия их применения
103. Хладоносители и условия их использвания
104. Хладагенты используемые в замораживающих станциях
105. Бурение замораживающих скважин и монтаж колонок
106. Монтаж рассольной сети
107. Активное замораживание грунтов
108. Контроль в процессе замораживания
109. Оттаивание и ликвидация ледопородного ограждения
110. Расчет процесса замораживания
111. Проходка горных выработок в замороженных породах
112. Особенности крепления стволов в замороженных породах
113. Технологические схемы замораживания и условия их применения
114. Схемы замораживания при проходке горизонтальных выработок
115. Замораживание фильтрующих горных пород
116. Замораживание грунтов жидким азотом
117. Замораживание грунтов с применением твёрдых криоагентов
118. Расчет толщины ледопордного ограждения
119. Расчет мощности замораживающей станции
120. Тампонирование горных пород в подземном строительстве
121. Цементация пород и условия её применения
122. Тампонажные материалы и растворы, их основные свойства
123. Схемы тампонирования и их анализ
124. Схемы нагнетания тампонажных растворов в скважины и их анализ
125. Производство работ по тампонированию с поверхности земли
126. Производство работ по тампонированию из забоя выработки
127. Струйная цементация в подземном строительстве
128. Химическое закрепление грунтов
129. Силикатизация грунтов
130. Проектирование тампонажных завес
131. Особенности производства тампонажных работ при проходке горизонтальных выработок
132. Строительство подземных ёмкостей в отложениях каменной соли
133. Строительство подземных ёмкостей с использованием камуфлетных взрывов
134. Бурение скважин большого диаметра с применением буровых установок
135. Подразделение специальных способов строительства подземных сооружений.
136. Способы струйной цементации и условия их применения