Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 10.12.2025 18:14:28
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

Б1.2.7 Технология сооружения сопряжений и выработок околоствольного двора

Направление подготовки
21.05.04 «Горное дело»

Специализация
Шахтное и подземное строительство

Квалификация
Горный инженер (специалист)

Москва, 2025

Разработчик(и):

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 15
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 15
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 16
7.3. Оценочные средства 16

1.Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «**Технология сооружения сопряжений и выработок околоствольного двора**» является 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.
Обучение по дисциплине «**Технология сооружения сопряжений и выработок околоствольного двора**» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ОПК-5. Способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	ИОПК-5.1. Производит инженерно-геологическую оценку массива горных пород, предназначенных для заложения подземного сооружения или выработки; ИОПК-5.2. Выбирает основные организационные параметры строительства, проект организации строительства и проект производства работ; ИОПК-5.3. Обосновывает техническую и экологическую безопасность и экономическую эффективность горно-строительных работ.
ОПК-14. Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	ИОПК-14.1. Умеет разрабатывать технологические схемы и календарный план строительства, выбор способа, техники и технологии горно-строительных работ, ориентируясь на инновационные разработки, обеспечение технологической и экологической безопасности жизнедеятельности, составление необходимой технической и финансовой документации ИОПК-14.2. Умеет выбирать объемно-планировочного решения и основных параметров инженерных конструкций подземных объектов, производство их расчета на прочность, устойчивость и деформируемость, выбор материалов для инженерных конструкций подземных и горно-технических зданий и сооружений на поверхности; ИОПК-14.3. Может разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня горного производства, обеспечению

	конкурентоспособности организации в современных экономических условиях;
ПК-3 Разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению и совершенствованию технического уровня горного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях	ИПК-3.1. Умеет разрабатывать гибкие ресурсосберегающие технологии горнопроходческих и сопутствующих строительных работ; ИПК-3.2. Может осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами на производственных объектах, в том числе разрабатывать, согласовывать и утверждать технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок их выполнения; ИПК-3.3. Может участвовать в работах по доводке и освоению новых технологических процессов, принимать и осваивать вновь вводимую технику и оборудование

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **«Технология сооружения сопряжений и выработок околоствольного двора»** входят в состав раздела дисциплин. Формируемых участниками образовательных отношений Б1.2.7

Наряду с другими профессиональными дисциплинами даёт возможность специалисту получить теоретические и практические знания в области строительного производства , связанные с измерениями на земной поверхности. Знакомит учащихся с установленным порядком и основными правилами контроля исполнения проектных решений при строительстве и эксплуатации наземных предприятий.

Изучение дисциплины **«Технология сооружения сопряжений и выработок околоствольного двора »** требует от учащихся знаний дисциплин: математики, физики, информатики, начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики, геологии, безопасности ведения строительных работ. 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 горностроительных работ, структурные схемы машин и оборудования для горностроительных работ, проходческое оборудование и комплексы).

Основы освоения подземного пространства (Мировой опытосвоения подземного пространства, становление и развитие «Строительной геотехнологии» в России.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы в 9 семестре, общая нагрузка 180 часа: из них 36 часов лекции , 54 практические и 90 самостоятельной работы.

Структура и содержание дисциплины «**Технология сооружения сопряжений и выработок околоствольного двора**» по разделам и видам занятий представлены в Приложении 1.

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.2. заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			9 семестр	10 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**14**	**14**	
	В том числе:			
1.1	Лекции	10	10	
1.2	Семинарские/практические занятия	4	4	
1.3	Лабораторные занятия	нет	нет	
2	**Самостоятельная работа**	**166**	**166**	
	В том числе:			
2.1	Подготовка и защита графических работ			
2.2	Самостоятельное изучение	166	**166**	
3	**Промежуточная аттестация**			
	экзамен/	экзамен	экзамен	

3.2. Тематический план изучения дисциплины

3.2.2. заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Раздел 1. Назначение выработок околоствольного двора	24	1	1			22
1.1	Тема 1.Проведение протяженных выработок околоствольного двора	24	1				22
1.2	Тема 2.Крепление выработок околоствольного двора	24	1	1			22
2	2.1. Камеры главного водоотлива	34	1				22
	2.2. Камеры центральной подстанции	34	1	1			22
	2.3. Камеры склада взрывчатых веществ	34	3	1			22
	2.4. Камеры электровозного депо	24	2				22
Итого		**180**	**10**	**4**			**166**

3.3.Содержание дисциплины

Раздел 1. Рассечка сопряжения ствола с околоствольным двором и камерами загрузочных устройств.

Общие сведения. Технологические схемы рассечки сопряжения. Выбор схемы рассечки в зависимости от горно-геологических условий. Производство, механизация и организация работ.
Сооружение камер загрузочных устройств и бункеров, сопрягающихся со стволом. Выбор технологической схемы и организация работ (4 часа).

Околоствольные дворы шахт и рудников представляют собой сложный комплекс выработок и камер, соединяющих шахтные стволы со всеми остальными выработками и обеспечивающих функционирование и жизнедеятельность подземного горного хозяйства. Выработки и камеры околоствольного двора имеют функциональное назначение, сформулированное в их названии, например, депо противопожарного поезда, камера ожидания, электровозное депо с мастерскими, склад взрывчатых материалов, насосная камера, камера центральной подстанции, водосборники и другие.

Тема 1. Проведение выработок околоствольного двора начинается после завершения работ по проходке сопряжений ствола с горизонтальными выработками. В первую очередь выполняются работы по сбойке с другими стволами шахты или скважиной для обеспечения устойчивого проветривания и второго запасного выхода. Сбойка стволов, как правило, осуществляется до их переоснащения с бадей на клети или скипы. После осуществления сбойки поочередно (вначале клетьевой, а затем скиповой) армируют стволы, при этом параллельно ведут работы по проходке цепи выработок, образующих малое кольцо для обеспечения электровозной откатки. По окончании работ по армированию клетевого ствола и вводом в эксплуатацию клетевого подъема начинается основной период строительства околоствольного двора шахты.
Формы, размеры поперечных сечений и виды крепей в выработках околоствольного двора могут быть самыми разнообразными, но при этом должны соответствовать назначению выработок, требуемой несущей способности и Правилам безопасности.

Тема 2. Выработки, закрепленные бетонной крепью в околоствольных дворах, в подавляющем большинстве имеют сводчатую форму. Толщина бетонной крепи принимается проектом в зависимости от размеров поперечного сечения выработки и горно-геологических условий. Для удержания свежеуложенной бетонной смеси до её затвердевания применяют опалубку. В шахтном строительстве используют различные виды опалубок, к основным из которых относятся: *деревянные, наборные металлические, металлические секционные с механизмами перестановки.*
Деревянные опалубки применяются в выработках небольшой протяженности и нестандартных сечений при схемах проходки, когда возведение постоянной бетонной или железобетонной крепи отстает от забоя на расстояние 20-60 м. Это расстояние может в заметных пределах колебаться в зависимости от принятой механизации горнопроходческих работ, схемы откатки, способа разрушения вмещающих пород и ее крепости. В первую очередь готовят котлованы под фундаменты стен выработки. Затем приступают к установке стоек опалубки, которые представляют собой круглый тонкомер диаметром 14-20 мм или две спаренные доски толщиной 40 мм, "сшитые" гвоздями и поставленные ребром к опалубке. Стойки крепят с помощью распорок, анкеров и стяжек из мягкой проволоки диаметром 4-5 мм.
После установки стоек набирают опалубку из досок до пяты свода на одну заходку и кладут прогон под установку кружала. Бетонирование ведут по мере набора опалубки. Длина заходки в зависимости от устойчивости пород может состоять из одного или нескольких шагов опалубки в соответствии с проектом производства работ или паспортом крепления выработки. Кружала устанавливают на прогон и скрепляют между собой.

Раздел 2. Камеры главного водоотлива

Комплекс камер и выработок главного водоотлива (рис. 10.4) включает: камеру главного водоотлива *1*, в которой располагают насосные агрегаты и все пусковое оборудование, водотрубный ходок *2*; камеру осветляющих резервуаров *3*; водосборник *4*; соединительные ходки *5*. Насосная камера непосредственно соединяется с камерой центральной электроподстанции *6*.

Насосные камеры делятся на камеры *обычного* и *заглубленного* типа. Насосная камера располагается вблизи клетевого ствола и рассчитывается на прием воды со всего поля шахты или его части. Пол насосной камеры обычного незаглубленного типа (рис. 10.5) должен быть не менее чем на 0,5 м выше уровня головок рельсов околоствольного двора Насосная камера должна иметь не менее двух выходов: один – для заезда в камеру со стороны околоствольного двора, для вентиляции и доставки оборудования при его монтаже или замене, а другой – в противоположном конце камеры, он соединяется со стволом на высоте не менее 7 м от отметки горизонта. Как правило, этот ходок проходит под углом 25-35^{o} и в месте сопряжения со стволом имеет горизонтальный участок. Сечение ходка определяют в зависимости от количества и диаметра трубопроводов, а также возможности выдачи через него оборудования в аварийных ситуациях затопления горизонта.

Тема 2.1 Камеры центральной подстанции

Камеры центральных подземных подстанций (ЦПП) конструктивно располагают в непосредственной близости от насосных камер Камеры состоят из двух отделений – трансформаторной и распределительного устройства. При расположении подстанции на расстоянии не более 100 м от зарядной камеры для аккумуляторных электровозов предусматривают совмещение камеры преобразовательной подстанции с камерой ЦПП. Уровень пола камеры должен быть, как и насосной, на 0,5 м выше уровня головок рельсов околоствольного двора. Размеры трансформаторной камеры по длине определяются проектом.

Технология проведения камеры ЦПП не отличается от технологии проведения протяженных выработок околоствольного двора. Все перемычки и заделки для герметичных дверей, ниши выполняются после проведения и крепления камеры на проектную длину. В местах устройства герметических дверей при проходке выполняются соответствующие уширения (штробы). Для электровозной откатки в первоначальном исполнении острые углы выработки срезаются, а после проходки на проектную длину, обратным ходом, выработка приводится в проектное состояние. Крепление выработки монолитным бетоном осуществляют с помощью металлической наборной опалубки. Укладку бетона производят механизированно.

Тема 2.2. Комплекс выработок склада взрывчатых веществ

Расположение склада взрывчатых материалов (ВМ) в системе околоствольных дворов регламентируется следующими правилами:

– расстояние от склада ВМ до ствола шахты, околоствольных выработок, а также вентиляционных дверей, разрушение которых может лишить притока свежего воздуха всю шахту или ее значительные участки, должно быть не менее 100 м для камерного склада и 60 м для складов ячейкового типа;

– расстояние от складов ВМ до выработок, служащих для постоянного прохода людей, при складах камерного типа должно быть не менее 25 м, при складах ячейкового типа – не менее 20 м;

– выработки, в которых расположены камеры или ячейки для хранения ВМ, не должны находиться в непосредственном сообщении с главными выработками, они соединяются с ними не менее чем тремя подводящими выработками, образующими друг с другом прямые углы;

– подводящие к складу выработки должны заканчиваться тупиками длиной не менее 2 м и сечением не менее 6 м^2;
каждый склад ВМ должен иметь два выхода, проветриваемых самостоятельной струей воздуха

2.4. Камеры электровозного депо

Камеры депо электровозов в околоствольном дворе располагаются так, чтобы можно было обеспечить быстрый и без маневров выезд электровозов из депо на порожняковую ветвь околоствольного двора, а также заезд электровозов для ремонта и стоянки в депо.
В зависимости от газового режима шахты для транспортирования по горизонтальным выработкам применяют контактные (в шахтах, не опасных по газу и пыли) или аккумуляторные электровозы (в опасных шахтах). Комплекс выработок депо контактных электровозов обычно включает ремонтную мастерскую и заезды в депо. Комплекс выработок депо аккумуляторных электровозов более сложен и включает зарядную для аккумуляторных батарей, ремонтную мастерскую и выпрямительную подстанцию, выработки для стоянки запасных электровозов и заезды в депо. Длина зарядной камеры определяется с учетом расстояния между батареями, равного 1000 мм и ширины свободного прохода не менее 2500 мм между крайним зарядным столом и стенкой камеры. Ширина зарядной камеры определяется размерами зарядных столов и электровозов, зазорами между крепью и столом, который должен быть не менее 600 мм, между столом и электровозом – 250 мм, а также проходом для людей не менее 700 мм. Высота камеры должна быть не менее 2200 мм.
3.4Тематика семинарских/практических и занятий

Тематика практических занятий (семинаров)
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.а
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 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)
Курсовой проект не предусмотрен

4.Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Федеральный Закон №384 РФ от 30 декабря 2009 года «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
4.СНИП П-94-80. Подземные горные выработки. М. Стройиздат, 1982 год.
4.1.3Гражданский кодекс РФ, ч.II. №14 – ФЗ от 26 января 1996 г.
4.1.6Градостроительный кодекс РФ. №190 – ФЗ от 29 декабря 2004 г.
4.1.7.Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. №184 – ФЗ «О техническом регулировании». Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. №384 – ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений

1 Основная литература

4.2 Картозия Б.А., Федунец Б.И., Шуплик М. Н. и др. Шахтное и подземное строительство (том 1). -М., Изд-во. МГГУ, 2003;
4.3.Федюкин В.А., Федунец Б.И. Реконструкция горных предприятий. - М.: Недра, 1988.
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.

4.2. Дополнительная литератураоты

4.4. Кошелев К.В., Томасов А.Г. Поддержание, ремонт и восстановление горных выработок. - М.: Недра, 1985.
4.4 Фролов В.П. Строительство и реконструкция подземных рудников. - М.: Недра, 1988.
4.5. Федунец Б. И. Строительство и реконструкция горнодобывающих предприятий (Ш часть). - М: МГГУ, 1993.

.4 Период 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 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»).
1. Журналы: «Уголь», «Глюкауф», «Горный журнал», ГИАБ (горный информационный аналитический бюллетень), «Mining Engineering, International», «Journal of Rock Mechanics and Mining Science», журналы раздела тематического рубрикатора сайта http.//elibrary.ru (код 52.00.00, рубрика «Горное дело»).

7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы
Компьютерные пакеты программ для расчета подземных конструкций для оформления графических материалов при выполнении курсового проекта(AvtoCAD).
Информационно-поисковые системы: *«Стройконсулътант», «Кодекс», «Norma CS», «Scopus», «Science Direct».*

1.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. МойОфис – российская компания-разработчик безопасных офисных решений для общения и совместной работы с документами (Альтернатива MS Office) https://myoffice.ru/
2. Платформа nanoCAD – это российская платформа для проектирования и моделирования объектов различной сложности. Поддержка форматов *.dwg и IFC делает ее отличным решением для совмещения САПР- и BIM-технологий. Функционал платформы может быть расширен с помощью специальных модулей https://www.nanocad.ru/support/education/
3. Система трехмерного моделирования «КОМПАС-3D» https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/
4. VALTEC.PRG.3.1.3. Программа для теплотехнических и гидравлических расчетов https://valtec.ru/document/calculate/
5. Онлайн расчеты АВОК-СОФТ https://soft.abok.ru/help_desk/

1.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php
3. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
4. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
5. Образовательная платформа ЮРАЙТ http://www.urait.ru
6. «Техэксперт» – справочная система, предоставляющая нормативно-техническую, нормативно-правовую информацию https://техэксперт.сайт/
7. НП «АВОК» – помощник инженера по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике https://www.abok.ru/
8. Е-ДОСЬЕ – Электронный эколог. Независимая информация о российских организациях, база нормативных документов и законодательных актов https://e-ecolog.ru/
9. Инженерная сантехника VALTEC (каталог продукции и нормативная документация) https://valtec.ru/

8. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используются аудитории, оснащенные компьютерами, интерактивными досками, мультимедийными проекторами и экранами: АВ2305, АВ4212а и аудитории общего фонда. Для проведения семинарских и лабораторных работ используются аудитории: АВ2304,

2. Методические рекомендации

2.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1 Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями «Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете и его филиалах», утверждённым ректором университета.
6.1.2 На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД).
6.1.3 Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:
– виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха);
– виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
– форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.
6.1.4 Преподаватель доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.
6.1.5 Преподаватель рекомендует студентам основную и дополнительную литературу.
6.1.6 Преподаватель предоставляет перед промежуточной аттестацией (экзаменом или зачётом) список вопросов для подготовки.
6.1.7 Преподаватели, которые проводят лекционные и практические (семинарские) занятия, согласуют тематический план практических занятий, чтобы использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.
6.1.8 При подготовке к семинарскому занятию по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, согласно РПД, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.
В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Использовать фронтальный опрос давая возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.
В заключительной части семинарского занятия следует подвести итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.
6.1.9 Целесообразно в ходе защиты рефератов, лабораторных работ, курсовых работ и проектов задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.
Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха).
6.1.10 Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

2.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1 Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.
6.2.2 При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (СДО Московского Политеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного

обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.
6.2.3 К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины (РПД).

7.Фонд оценочных средств

7.1Методы контроля и оценивания результатов обучения

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.Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Контрольные вопросы

1. Из каких выработок и камер состоит околоствольный двор угольной шахты?
2. Почему регламентируются минимально допустимые расстояния между протяженными выработками околоствольного двора?
3. Какие крепи применяют в выработках околоствольного двора?
4. Какое оборудование применяют для возведения монолитной бетонной и железобетонной крепи?
5. Что входит в комплекс камер и выработок главного водоотлива?
6. Назовите типы насосных камер. В чем их преимущества и недостатки?
7. Какие требования предъявляются к камерам главного водоотлива?
8. Какие технологические схемы проходки камер Вы знаете?
9. Как проходят колодцы насосных камер?
10. В чем особенности конструкции и технологии проведения камеры центральной подземной подстанции?
11. Какие типы складов ВМ Вы знаете?
12. Какие требования предъявляются к расположению и оборудованию подземных складов ВМ?
13. Что входит в комплекс выработок депо контактных и аккумуляторных электровозов? Как проходятся эти выработки?
14. В чем особенность проходки и крепления наклонных ходков в околоствольных дворах?.
15. Каково назначение и конструкция комплекса камер загрузочных устройств? В какой последовательности и по какой технологии проходятся эти камеры?
16. Какие камеры вспомогательного назначения Вы знаете?
17. Что такое сопряжения и по каким признакам их можно классифицировать?
18. Назовите конструкции узлов сопряжений.
19. Укажите параметры кружал узлов сопряжений коробового свода. Как они рассчитываются?
20. Что такое «бык» узла сопряжения и каковы основные параметры?
21. Какие технологические схемы применяют при проходке и креплении сопряжений выработок околоствольных дворов?

7.3.2. Промежуточная аттестация

Примеры тестовых вопросов

1. Что влияет на выбор способа проходки горизонтальной выработки небольшой площади поперечного сечения (НППС)
   - размеры поперечного сечения выработки
   - коэффициент крепости пород
   - длина выработки
   - коэффициент крепости пород и размеры поперечного сечения выработки
2. Горизонтальные выработки НППС в скальных породах проходят
- буровзрывным способом
- щитовым способом
- комбайновым способом
- буровзрывным и комбайновым способами
3. Горизонтальные выработки НППС в полускальных породах проходят
- БВС и комбайновым способом
- комбайновым способом
- щитовым способом

4. Горизонтальные выработки НППС в слабых неустойчивых породах проходят
- БВС и комбайновым способом
- комбайновым способом
- щитовым способом
5. К средствам взрывания относят
- патрон ВВ, капсуль-детонатор (КД)
- патрон-боевик коммутационные провода, магистральные провода и взрывная машина
- КД или электродетонатор, коммутационные провода, магистральные провода и взрывная машина
6. Коэффициент использования шпура (КИШ) это
- отношение длины заряда к длине шпура
- отношение длины шпура к длине заряда
- отношение длины заряда к диаметру шпура
7. Коэффициент излишка сечения (КИС) это
- отношение диаметра заряда к диаметру шпура
- отношение площади сечения вчерне к площади сечения в проходке
- отношение площади сечения в проходке к площади сечения вчерне
8. Шпуры бурят
- ручными средствами бурения
- механизированными средствами бурения
- ручными и механизированными средствами бурения
9. В горизонтальных выработках НППС породу грузят
- машинами периодического действия
- машинами непрерывного действия и скреперными установками
- машинами периодического и непрерывного действия и скреперными установками
10. Проходческий цикл это
- перечень основных и вспомогательных операций, после выполнения которых забой смещается на некоторую заданную величину (заходку)
- перечень основных, вспомогательных и дополнительных операций, после выполнения которых забой смещается на некоторую заданную величину (заходку)
- перечень основных и дополнительных операций, после выполнения которых забой смещается на некоторую заданную величину (заходку)
11. Продолжительность проходческого цикла это
- время выполнения основных и вспомогательных операций с учетом их возможного совмещения
- суммарное время выполнения всех операций
- время выполнения основных операций
12. Проходческие комбайны бывают
- роторного и избирательного типа
- роторного и бурового типа
- комбинированного действия
13. Проходческий щит (ПЩ) это
- временная передвижная крепь, под защитой которой создаются безопасные условия по проходке породы и возведению постоянной крепи
- самоходная машина для проходки выработок
- металлическая оболочка, под защитой которой создаются безопасные условия по проходке породы и возведению временной и постоянной крепи
14. Перегонные тоннели метрополитенов строят
- открытым, полузакрытым и закрытым способами
- открытым и закрытым способами
- закрытым и полузакрытым способами
15. Станции метрополитенов бывают

- надземными, наземными и подземными
- наземными и подземными
- надземными и подземными

16. Подземные станции бывают
- пилонного, колонного и односводчатого типа
- пилонного и платформенного типа
- колонные и односводчатые

17. На какие части делится поперечное сечение тоннеля
- калотта и штросса
- калотта и бока выработки
- штросса и лоток

18. Новоавстрийский способ проходки тоннеля это проходка
- штроссы
- по частям с возведением временной крепи
- калотты, а затем штроссы

аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1 Оценочные средства для текущей аттестации

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.