Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.12.2023 16:55:44
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
Урбанистики и городского хозяйства
_____ / Л.А. Марюшин /
“ 31 ” августа 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

«Проектирование выработок большого поперечного сечения»

Направление подготовки

21.05.04 «Горное дело»

Квалификация (степень) выпускника

Специалист

Форма обучения

Заочная

Москва 2021 г.

1.

Целями освоения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка будущих специалистов (горных инженеров) в области проектирования и строительства выработок большого поперечного сечения (ВБПС) такой квалификации, чтобы они могли обоснованно самостоятельно принимать технические решения в зависимости от функционального назначения объекта и геомеханического состояния пород вмещающего массива.

Основными задачами дисциплины «Проектирование выработок большого поперечного сечения» следует считать научное обоснование и разработку технических и технологических решений, обеспечивающих надежность, безопасность и эффективность их реализации при строительстве, реконструкции и восстановлении подземных сооружений и освоении подземного пространства

2. Место дисциплины в структуре ООП специалиста

Дисциплина «Проектирование выработок большого поперечного сечения» (Б1.2.13) относится к циклу дисциплин вариативной части, специализации «Шахтное и подземное строительство»

Дисциплина основывается на знаниях, полученных в предшествующих дисциплинах «Геология», «Строительная геотехнология геотехнология», «Материаловедение» , «Шахтное и подземное строительство», «Механика подземных сооружений».

Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплин «Технология и безопасность взрывных работ», а также для дипломного проектирования, производственной и преддипломной практики, и самостоятельной учебной и научной работы.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Проектирование выработок большого поперечного сечения», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательно программы.

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

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1	владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	**знать:** способность и готовность выбирать материалы для инженерных конструкций подземных и горнотехнических зданий и сооружений в зависимости от конкретных их эксплуатации. управлять свойствами материалов в процессе их приготовления; контролировании качества производимых материалов и изделий с целью доведения их до уровня требований, предъявляемых соответствующими ГОСТами; **уметь:** самостоятельно работать с рекомендуемой учебной и научной литературой, составлять рефераты на заданную преподавателем тему **владеть:** нормативно-техническими доку-

		ментами по стандартизации и управлению качеством строительства.
ПК-4	готовностью к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	**знать:** методологию проектирования сложных подземных комплексов, включающих в себя ВБПС, состав и содержание проектной документации, методы инженерного проектирования, основные операции проходческого цикла, методы и способы ведения горно-строительных работ в зависимости от геомеханического состояния пород вмещающего массива и гидрогеологических условий, способы защиты окружающей среды от воздействия горных работ. **уметь:** проектировать схемы расположения подходных выработок, проектировать формы и определять размеры поперечного сечения, выбирать технологию горно-строительных работ в зависимости от физико-механических свойств пород и схемы раскрытия поперечного сечения выработок с учетом схемы расположения подходных выработок, разрабатывать рабочую документацию на проходческий цикл в целом и на его основные операции. **владеть:** представлениями о структуре комплексов подземных сооружений, в состав которых входят ВБПС, с учетом их функционального назначения. .

4. Структура содержания дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов(из ннх 180 ч - .самостоятельная работа студентов).

Дисциплина изучается в 11 семестре. Лекций-18 ч, практические занятия 10 ч. Форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Проектирование выработок большого поперечного сечения» по видам работы отражены в Приложении 1.

Форма обучения	курс	семестр	Трудоемкость дисциплины в часах							Форма итогового контроля
			Всего час./ зач. ед	Аудиторных часов (контактная работа)	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Контроль (промежуточная аттестация)	
Заочная	**6**	**11**	**180/5**	**18**	**10**	**8**	**-**	**162**	**14**	**Экзамен-**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
			11
Очно-заочная форма			
Контактная работа (всего)	**180**	**-**	**18**
В том числе:		-	
Лекции	18	-	18
Практические занятия (ПЗ)	10	-	10
Семинары (С)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	**162**		**162**
В том числе:			
Курсовой проект (работа)			
Расчетно-графические работы	-		22
Реферат	-		26
Эссе	-		-
Контрольная работа (2 контрольные работы)			30
Другие виды самостоятельной работы			
Изучение лекционного материала			16
Подготовка к практическим занятиям			18
Подготовка к промежуточному/итоговому тестированию			18
Изучение нормативно-правовой документации			14
Вид промежуточной аттестации (**экзамен**)			**14**
Общая трудоемкость час./ зач. ед			**180/5**

Содержание разделов дисциплины.
Четвертый семестр

Введение

Раздел1 Введение. Современный уровень строительства ВБПС

Общие сведения. Формы и размеры поперечного сечения стволов. Глубина стволов. Подготовительный период строительства. Строительная площадка. Оснащение проходческих работ на поверхности, Временные здания и сооружения. Строительство устья ствола и технологического отхода. Строительство стволов городских коллекторных тоннелей и метрополитена

Раздел 2. Особенности проектирования форм поперечного сечения и выбора конструкций крепи

Технологические схемы проведения наклонных выработок: схемы сверху-снизу и снизу-сверху. Производство работ, механизация, организация работ при различных схемах и углах наклона выработки. Вентиляция и водоотлив при проведении наклонных выработок.

Специфические особенности проведения восстающих. Способы и схемы проведения восстающих. Паспорт БВР. Технология, механизация и организация работ при проведении восстающих буровзрывным способом.

Расчет графика цикличности. Анализ технико-экономических показателей

Раздел 3. Вскрытие камерных выработок и схемы раскрытия их поперечного сечения.

Технологии проведения ВБПС в скальных породах Горно-геологические и горно-технические условия и характеристики месторождений твердых полезных ископаемых, способы вскрытия и методов доступа к георесурсам. Исследование и оптимизация параметров физико-технических, физико-химических и строительных технологий. Создание и научное обоснование технологии разработки природных и техногенных месторождений твердых полезных ископаемых. Разработка технологических способов управления качеством продукции горного предприятия и методов повышения полноты извлечения запасов недр. Разработка и научное обоснование критериев и технологических требований для создания новой горной техники и оборудования.

Раздел 4. Технологии проведения ВБПС в полускальных породах. Технологии проведения ВБПС в полускальных слабоустойчивых породах

Строительство горных выработок. Производство буровзрывных работ при проведении горных выработок. Требования к производству БВР. Выбор ВВ и СВ, диаметра шпуров и конструкции заряда. Методика расчета параметров БВР. Понятие о контурном взрывании. Паспорт буровзрывных работ, его назначение, содержание и структура. Методика составления паспорта БВР.

Бурение и заряжание шпуров. Обзор применяемых средств механизации бурения. Заряжание шпуров. Требования к ВВ. Средства механизации заряжания. Основные правила ТБ и охрана труда при заряжании шпуров.

Проветривание забоя. Схемы проветривания. Оборудование для проветривания.

Допуск проходчиков в забой после производства БВР и проветривания. Контроль атмосферы в выработке, осмотр забоя и приведение его в безопасное состояние.

Погрузка и транспорт породы. Средства механизации погрузки породы. Транспортное оборудование. Взаимосвязь и функционирование погрузочного и транспортного оборудования. Эксплуатационная производительность погрузочных механизмов, влияющие факторы, пути повышения эксплуатационной производительности. Проходческие комплексы. Вспомогательные работы настилка рельсового пути, монтаж элементов монорельсового транспорта.

Возведение временной и постоянной крепи. Функциональные отличия временной и постоянной крепи.Выдвижные конструкции. Условия выбора конструкций временной крепи.

Возведение монолитной бетонной крепи. Состав бетона для трубопроводного транспорта бетонной массы. Технологическая характеристика применяемого оборудования: опалубки, бетононагнетатели, бетононасосы, трубопроводы. Условия их выбора. Применяемые схемы производства работ и их анализ.

Возведение набрызг-бетонной крепи. Состав набрызг-бетона. Технологические свойства: схватываемость и смешиваемость, их регулирование. Применяемые добав-

ки. Способы нанесения набрызг-бетона. Технологическая характеристика применяемого оборудования. Производство работ при сухом и мокром способе нанесения набрызг-бетона.

Раздел 5. Технологии проведения ВБПС в мягких неустойчивых породах. Современная техника и технологии строительства метрополитенов. Механизация горных работ при строительстве ВБПС

Уступный способ строительства тоннелей. Горно-геологические условия применения способа. Способы верхнего, нижнего уступа и многоступенчатый (новоавстрийский способ, НАТМ).

Способ верхнего уступа. Последовательность разработки сечения. Производство работ по бурению шпуров, заряжанию, взрыванию и погрузке породы. Достоинства, недостатки и условия применения способа.

Способ нижнего уступа. Последовательность разработки сечения. Проходческие работы в верхнем уступе, аналогии со способом сплошного забоя. Возможные конструкции временной крепи. Возведение монолитно-бетонной крепи свода с опиранием на выносные пяты. Взаимное расположение верхнего и нижнего уступов. Производство буровзрывных работ в нижнем уступе. Расположение скважин в нижнем уступе, методика расчета параметров БВР для нижнего уступа. Способ предварительного откола в нижнем уступе.

Способ ступенчатого забоя (новоавстрийский метод, НАТМ). Основные принципы способа. Разбивка площади забоя на отдельные элементы. Взаимосвязь размера площади сечения отдельного элемента с величиной и интенсивностью горного давления. Универсальность способа с точки зрения горно-геологических условий. Последовательность разработки забоя по сечению тоннеля и по длине. Влияющие факторы. Варианты механизации разработки элементов сечения. Применяемые конструкции временной крепи, варианты ее последовательного усиления. Геомеханический контроль при ведении проходческих работ. Сущность контроля и применяемая аппаратура. Измеряемые параметры. Отражение данных контроля в процессе производства работ.

Возведение анкерной крепи. Применяемые конструкции и условия их применения. Производство работ по установке анкеров. Средства механизации возведения анкерной крепи.

Возведение рамных конструкций крепи. Производство работ при возведении деревянной крепи. Механизация возведения металлических и железобетонных конструкций. Упрочнение вмещающих пород при возведении постоянной крепи.

Организация работ. Циклическая организация горно-проходческих работ. Циклограмма и методика ее составления. Применение вычислительной техники при проектировании организации работ.

Основные технико-экономические показатели и их анализ. Пути совершенствования технико-экономических показателей.

Раздел 6. Контроль качества и приемка работ при строительстве подземных объектов

Упрочнение вмещающих пород при возведении постоянной крепи.

Организация работ. Циклическая организация горно-проходческих работ. Циклограмма и методика ее составления. Применение вычислительной техники при проектировании организации работ.

Основные технико-экономические показатели и их анализ. Пути совершенствования технико-экономических показателей.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине « Строительство выработок большого поперечного сечения» 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.

Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Практические занятия проводятся в компьютерном классе (ПК-137, ПК-13).

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

- самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов;
- выполнение, оформление и защита результатов практических работ (с выполнением необходимых расчетов и графических построений);
- презентация, реферат или доклад обучающихся по предложенным темам.

На практических занятиях применять следующие методы интерактивного обучения:

№	Наименование практического занятия	Метод интерактивного обучения	Количество часов
1	Основные принципы выбора формы поперечного сечения ВБПС в зависимости от геомеханического состояния пород вмещающего массива и их обводненности .	Анализ конкретных ситуаций (Case-stude)	2
2	Расчет параметров буровзрывных работ и составление паспорта БВР для горизонтальной выработки или тоннеля.	Анализ конкретных ситуаций (Case-stude)	2
3	Организация работ при строительстве выработок большого попереч-	Анализ конкретных ситуаций	2

	ного сечения с применением выдвижных подхватов, способом опертого свода, опорного ядра и раскрытием сечения на полный профиль по частям, новоавстрийский метод.	(Case-stude)	
4	Строительство ВБПС открытым способом. Конструктивные формы поперечного сечения выработок, сооружаемых открытым и полузакрытым способом	Анализ конкретных ситуаций (Case-stude)	2

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

6.1. Фонды оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Проектирование выработок большого поперечного сечения»

Фонды оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Проектирование выработок большого поперечного сечения» приведены в Приложении 2 к рабочей программе.

6.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Методические указания по выполнению самостоятельной работы
1.	Раздел 1	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы [1-3] Самостоятельное выполнение практических заданий
2.	Раздел 2	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы [1-3] Изучение учебно-методических материалов
3.	Раздел 3	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы [1-3] Подготовка рефератов.
4.	Раздел 4	Чтение лекционного материала Самостоятельное выполнение практических заданий и подготовка рефератов
5.	Раздел 5	Чтение лекционного материала Самостоятельное выполнение практических заданий , решение задач,

		выполнение контрольной работы
6	Раздел 6	Чтение лекционного материала Самостоятельное выполнение практических заданий , решение задач, подготовка реферата

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1 Теличенко В.Н.. Зерцалов М.Г., Конюхов Д.С. Современные технологии комплексного освоения подземного пространства мегаполисов.М., Издательство АСВ 2010.-322 с. ISBN978-5-95 093 744-4. Рекомендовано научно-техн.советом МГСУ

2. Ю.С.Фролов, В.А.Гурский, В.С.Мамонов Содержание и реконструкция тоннелей. М.;ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте. 2011.-300с ISBN978-5-994-0842-0 УДК 624.191.2 ББК 39.112

3. 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 г.

4. Картозия Б.А. Введение в горную науку «строительнаягеотехнология» и проблему «освоения подземного пространства». – М., МГГУ, 2008 г.

5. Куперман В.Л., Мостков В.М. и др. Подземные сооружения гидроэлектростанций. – М., Энергоатомиздат, 1996 г.

6. Полянкин Г.Н. Бурозврывные работы в тоннелестроении. – М., 2007 г.

7. Главатских В.А. и др. Строительство метрополитенов. – М., 2006 г.

8. Насонов И.Д., Ресин В.И., Шуплик М.Н., Федюкин В.А. Технология строительства подземных сооружений. Учеб. Для ВУЗов по специальности «Шахтное и подземное строительство», изд. 3-е. – М., Изд-во АГН, 1998.

б) дополнительная литература

1. Проектирование и строительство околоствольных дворов шахт / Я.И. Тютюник, С.П. Коптилов, Ю.И. Свирский и др. М., Недра, 1983.

2. Болотин С.А., Вихров А.Н. Организация строительного производства. М.: Академия, 2007.

3. Уайлд Д. Оптимальное проектирование. М.: Мир, 1981.

4. Конюхов Д.С. Использование подземного пространства. – М., Архитектура С, 2004 г.

5. Кауфман Л.Л., Лысиков Б.А. Большие подземные полости: дизайн и строительство. – Норд-пресс, Донецк, 2009 г.

6. Котенко Е.А. Ядерные энергокомплексы подземного пространства. – Горный журнал, 1995 г. - №9 – с.34-40.

7. Гражданский кодекс РФ, ч. II №14 – ФЗ от 26 января 1996 г.

8. Градостроительный кодекс РФ. №190 – ФЗ от 29 декабря 2004 г.

9. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. 3 №184 – ФЗ «О техническом регулировании».

10. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. №384 – ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

в) электронные пособия и учебники

4. Видеофильмы:

Трансатлантический туннель
Тоннель под Босфором
Как это построено. Подземные помещения.
Тоннель под Ла-Маншем
Подземный стадион в Норвегии
Метро в Америке
Тоннель под Альпами
Тоннели Исландии
Самые большие подводные тоннели
Стволопроходческий комплекс
Туннелепроходчики
Сооружение вертикальных стволов шахт
Технологический комплекс поверхности шахт
Villa Valz: фантастический подземный дом в швейцарских Альпах
Роскошный подземный отель в Лондоне
Подземный храм коммунизма и т.п.

в) периодические издания

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

г) информационные сайты в Интернете:

1. snip-info.ru
2. sk-info.ru
3. stroyprog.ru
4. dwg.ru
5. normdocs.ru
6. zodchiy.ws
7. sklad-zakonov.narod.ru
8. twirpx.com
9. stroyportal.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционная аудитория, оснащенная проектором для демонстрации слайдов, экраном и звуковым комплексом (учебный корпус, расположенный по адресу: г. Москва, ул. Автозаводская, д.16; ауд. Ав 1310, ав 1510, ав 4212А);
2. Переносной проектор для демонстрации слайдов при чтении лекций (BENQ);

3. Ноутбук для демонстрации слайдов при чтении лекций (существующие альтернативы: ASUS, ACER, HP)

9. Методические рекомендации преподавателю

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для начинающих преподавателей.

Дисциплина «Проектирование выработок большого поперечного сечения» является дисциплиной по выбору студента, назначаемой ВУЗом

Структура и последовательность проведения лекционных занятий и практических занятий по дисциплине представлена в приложении 1 к настоящей рабочей программе.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Проектирование выработок большого поперечного сечения я» рассматривается в п.4 рабочей программы.

Базовая тематика рефератов по дисциплине «Проектированипе выработок большого поперечного сечения» представлена в составе ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе.

Утверждение темы реферата производится преподавателем, проводящим практические занятия по дисциплине. Допустимо утверждение тем рефератов, предложенных обучающимися самостоятельно, при условии их соответствия целям и задачам дисциплины «Проектирование выработок большого поперечного сечения», актуальности и возможности адекватного раскрытия с учетом уровня текущей компетентности студента в рамках ОП.

Методика определения итогового семестрового рейтинга обучающегося по дисциплине «Проектирование выработок большого поперечного сечения» представлена в составе ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Проектирование выработок большого поперечного сечения», приведен в п.7 настоящей рабочей программы.

10. Методические указания обучающимся

Методические указания по освоению дисциплины

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение теоретических основ геотехнологии в различных сферах недропользования, в том числе, при строительстве подземных сооружений и шахт.

Посещение лекционных занятий является обязательным. Пропуск лекционных занятий без уважительных причин в объеме более 40 % от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр лекций влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине «Проектирование выработок большого поперечного сечения».).

В ходе лекций обучающимся рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала. Допускается конспектирование лекционного материала письменным и компьютерным способом.
- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью правильного понимания теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой.

Практическое занятие – это активная форма учебного процесса в вузе. При подготовке к практическим занятиям обучающемуся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Практические задания выполняются обучающимися в аудиториях и самостоятельно. Практическое задание оценивается по критериям, представленным в Приложении 2 к рабочей программе.

Проведение практических занятий по дисциплине «Проектирование выработок большого поперечного сечения» осуществляется в формах, описанных в пункте 5 настоящей рабочей программы.

Посещение практических занятий и активное участие в них является обязательным. Пропуск практических занятий без уважительных причин в объеме более 50 % от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр занятий даже при условии отличной работы на оставшихся занятиях влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине по итогам семестра.

Подготовка к практическим занятиям обязательно включает в себя изучение конспектов лекционного материала для адекватного понимания условия и способа решения заданий, запланированных преподавателем на конкретное практическое занятие.

Методические указания по выполнению различных форм внеаудиторной самостоятельной работы

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников - ориентировать обучающегося в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими выпускниками.

Список основной и дополнительной литературы и обязательных к изучению нормативно-правовых документов по дисциплине «Проектирование о выработок большого поперечного сечения» приведен в п.7 настоящей рабочей программы.

Изучение основной и дополнительной литературы, а также просмотр рекомендованных фильмов по дисциплине проводится на регулярной основе в разрезе каждого раздела в соответствии с приведенными в п.6 рабочей программы рекомендациями для подготовки к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине «Проектирование выработок большого поперечного сечения».

Сведения о текущем контроле успеваемости обучающихся

Сведения о текущей работе студентов по дисциплине «Проектирование» фиксируются преподавателем и служат базовым основанием для итоговой аттестации

Текущая аттестация по дисциплине «Проектирование» проводится в формах контрольных работ и заслушивания рефератов.

Примерные задания для контрольных работ, а также вопросы тестирования по дисциплине «Проектирование» приведены в различных подпунктах в составе ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе без указания правильных вариантов ответов или методики выполнения соответствующих заданий для стимулирования поисковой активности обучающегося.

Методические указания по подготовке к промежуточной/ итоговой аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Проектирование» в 11-м семестре проходит в форме экзамена. Экзаменационный билет по дисциплине «Проектирование» состоит из 3 вопросов теоретического характера. Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Проектирование» и критерии оценки ответа обучающегося на экзамене для целей формирования БРС и оценки сформированности компетенций приведен в соответствующем подпункте Приложении 2 к рабочей программе.

Подготовка к экзамену предполагает изучение рекомендуемой литературы и других источников, конспектов лекций, повторение материалов практических занятий.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки специалистов **21.05.04 «Горное дело»**.

Программу составила:

Ст. препод. /Кузина А.В./

Программа утверждена на заседании кафедры

«Техники и технологии горного и нефтегазового производства»

«___» _____ 2021 г., протокол № ____

Заведующийя кафедрой

Доцент, к.т.н.. В.Н.Крынкина

Программа согласована:

Руководитель ОП направления 21.05.04

Декан факультета

Урбанистики и городского хозяйства / Л.А. Марюшин

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Проектирование выработок большого поперечного сечения» по направлению подготовки 21.05.04 «Горные машины и оборудование» (специалист)

Заочная форма обучения:

п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
8 семестр															
1.	Введение. Современный уровень строительства ВБПС	11	1	1											
2.	Особенности проектирования форм поперечного сечения и выбора конструкций крепи	11	1	2	2		12					10			
3	Вскрытие камерных выработок и схемы раскрытия их поперечного сечения. Технологии проведения ВБПС в скальных породах	11	1	2	2						10	10	15		
4.	Технологии проведения ВБПС в полускальных породах. Технологии проведения ВБПС в полускальных слабоустойчивых породах	11	1	2	2		10				12	6	15		
5.	Технологии проведения ВБПС в мягких неустойчивых породах. Современная техника и технологии строительства метрополитенов. Механизация горных	11	2	2	2		12								

	работ при строительстве ВБПС														
6.	Контроль качества и приемка работ при строительстве подземных объектов	11	2	1			12								
	Всего в семестре			16	8										
	Форма аттестации	**10**	**1-2**											**Э**	
	Всего часов по дисциплине	**180**		**10**	**8**		**162**				**22**	**26**	**30**	**14**	

Приложение 2

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

Направление подготовки: 21.05.04. «Горное дело»

Профили: «Шахтное и подземное строительство»

Формы обучения: заочная

Виды профессиональной деятельности*:*

-производственно-технологическая;
-организационно-управленческая
--научно-исследовательская
- проектная

.

Кафедра: Техники и технологии горного и нефтегазового производства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Проектирование выработок большого поперечного сечения»

Составитель: ст.препод. Кузина А.В.

Москва, 2021 год

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
УК-1	Навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	**Промежуточный контроль:** экзамен **Текущий контроль**: опрос на практических занятиях; контрольная работа; тестирование; расчётно-графическая работа	1,2,3,4
ПК-6	Готовностью к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	**Промежуточный контроль:** экзамен **Текущий контроль**: опрос на практических занятиях; контрольная работа; тестирование; расчётно-графическая работа	5.6.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания

2.1 Критерии оценки ответа на экзамене

(формирование компетенций УК-1,ПК-6,)

«5» (отлично): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

Обучающийся на высоком уровне владеет терминологическими понятиями; основами методов проектирования подземных сооружений большого поперечного сечения,;

«4» (хорошо): обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции

преподавателем.

Обучающийся: хорошо владеет терминологическими понятиями; Обучающийся на высоком уровне владеет терминологическими понятиями; основами методов проектирования подземных сооружений большого поперечного сечения а,;

«3» (удовлетворительно): обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение монологической речью, терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

Обучающийся на удовлетворительном уровне владеет терминологическими понятиями; Обучающийся на высоком уровне владеет терминологическими понятиями; основами методов проектирования подземных сооружений большого поперечного сечения

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

Обучающийся не владеет терминологическими понятиями; метрологическими правилами, нормами, нормативно-техническими документами по стандартизации и управлению качеством строительства).

2.2 Критерии оценки работы обучающегося на практических занятиях (формирование компетенций

«5» (отлично): выполнены все практические задания, предусмотренные программой, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, активно работал на практических занятиях.

Обучающийся на высоком уровне владеет горной и строительной терминологией; методами, способами и технологиями горно-проходческих работ и работ по реконструкции и восстановлению подземных объектов

«4» (хорошо): выполнены все практические задания, предусмотренные программой, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы, достаточно активно работал на практических занятиях.

Обучающийся хорошо владеет горной и строительной терминологией; методами, способами и технологиями горно-проходческих работ и работ по реконструкции и восстановлению подземных объектов

«3» (удовлетворительно): выполнены все практические задания, предусмотренные программой с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями и поправками преподавателя..

Обучающийся на удовлетворительном уровне владеет горной и строительной терминологией; методами, способами и технологиями горно-проходческих работ и работ по реконструкции и восстановлению подземных объектов

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические задания, предусмотренные программой; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы преподавателя.

Обучающийся: не владеет горной и строительной терминологией; методами, способами и технологиями горно-проходческих работ и работ по реконструкции и восстановлению подземных объектов).

2.3 Критерии оценки контрольной работы

(формирование компетенций)

«5» (отлично): все задания контрольной работы выполнены без ошибок в течение отведенного на работу времени; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся:на высоком уровне владеет основными принципами выбора формы поперечного сечения ВБПС в зависимости от геомеханического состояния пород вмещающего массива и их обводненности .

«4» (хорошо): задания контрольной работы выполнены с незначительными замечаниями в полном объеме либо отсутствует решение одного задания; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; отсутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся хорошо в\ владеет основными принципами выбора формы поперечного сечения ВБПС в зависимости от геомеханического состояния пород вмещающего массива и их обводненности

«3» (удовлетворительно): задания контрольной работы имеют значительные замечания; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; присутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся на удовлетворительном уровне владеет основными принципами выбора формы поперечного сечения ВБПС в зависимости от геомеханического состояния пород вмещающего массива и их обводненности

«2» (неудовлетворительно): задания в контрольной работе выполнены не полностью или неправильно; отсутствуют или сделаны неправильно выводы и обобщения; присутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся не владеет владеет основными принципами выбора формы поперечного сечения ВБПС в зависимости от геомеханического состояния пород вмещающего массива и их обводненности).

1.6.Итоговые показатели балльной оценки сформированности компетенций по дисциплине в разрезе дескрипторов «знать/ уметь/ владеть»:

ПК-1 - владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов				
Показатель	**Критерий оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: способы проектирования формы, размеров поперечного сечения горных выработок и подземных сооружений различного функционального назначения, способность и готовность выбирать способы и средства обеспечения нормального эксплуатационного состояния подземных сооружений;	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: классификации горных пород, понятия напряженно-деформированного состояния горных пород , способов определения нагрузок на подземные сооружения, номенклатуру и классификацию крепей и обделок	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: критериев, факторов и показателей: классификации горных пород, понятия напряженно-деформированного состояния горных пород , способов определения нагрузок на подземные сооружения, номенклатуру и классификацию крепей и обделок	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: критериев, факторов и показателей конкурентоспособности организации; механизмов изыскания и обеспечения конкурентных преимуществ организации, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: классификации горных пород, понятия напряженно-деформированного состояния горных пород , способов определения нагрузок на подземные сооружения, номенклатуру и классификацию крепей и обделки обеспечения конкурентных преимуществ организации , свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: использовать в систему нормативных документов на проектирование кон-	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет определять расчетные	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие при анализе нормативные доку-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений при определении	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний и умений . Свободно оперирует приобретенными умения-

струкций крепей и обделок для объектов подземного строительства различного функционального назначения; использовать методы предварительной оценки экономической целесообразности использования различных способов обеспечения устойчивости горных выработок;	нагрузки на конструкции подземных сооружений в зависимости от горно-геологических условий, анализировать нормативные документы, регламентирующие проектирование и расчет крепей подземных сооружений.	менты, регламентирующие проектирование и расчет крепей подземных сооружений Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при определении расчетных нагрузок на подземное сооружение при расчете простейших задач.	расчетных нагрузок на подземное сооружение при расчете простейших задач сооружений в зависимости от горно-геологических условий, анализировать нормативные документы, регламентирующие проектирование и расчет крепей подземных сооружений.	ми, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами расчета конструкций подземных сооружений	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами расчета конструкций подземных сооружений	Обучающийся владеет методами методами расчета конструкций подземных сооружений в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные	Обучающийся частично владеет методами методами расчета конструкций подземных сооружений методикой анализа горнотехнических условий строительства подземных сооружений,	Обучающийся в полном объеме владеет методами методами расчета конструкций подземных сооружений , обладает твердыми знаниями деформационных и упругих характеристик пород, их влиянием на устойчивость, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. Знает нормативные документы, регла-

		затруднения при применении навыков в новых ситуациях.		ментирующие проектирование и расчеты крепей и обделок;
ПК-19 готовностью к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов				
Знать - методологию проектирования сложных подземных комплексов, включающих в себя ВБПС, состав и содержание проектной документации, методы инженерного проектирования, основные операции проходческого цикла, методы и способы ведения горно-строительных работ в зависимости от геомеханического состояния пород вмещающего массива и гидрогеологических условий, способы защиты окружающей среды от воздействия горных работ.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний методологии проектирования сложных подземных комплексов, включающих в себя ВБПС, состав и содержание проектной документации, методы инженерного проектирования, основные операции проходческого цикла, методы и способы ведения горно-строительных работ в зависимости от геомеханического состояния пород вмещающего	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знание методологии проектирования сложных подземных комплексов, включающих в себя ВБПС, состав и содержание проектной документации, методы инженерного проектирования, основные операции проходческого цикла, методы и способы ведения горно-строительных работ в зависимости от геомеханического состояния пород вмещающего массива и гидрогеологических условий,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний методологии проектирования сложных подземных комплексов, включающих в себя ВБПС, состав и содержание проектной документации, методы инженерного проектирования, основные операции проходческого цикла, методы и способы ведения горно-строительных работ в зависимости от геомеханического состояния пород вмещающего массива и гидрогеологических условий, способы защиты окружающей среды от воздей-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний: свободно оперирует приобретенными знаниями. Свободно называет конструктивные особенности подземных сооружений; структуру комплекса рабочих процессов при строительстве горных выработок; основы технологии строительства вертикальных горных выработок; методологию проектирования сложных подземных комплексов, включающих в себя ВБПС, состав и содержание проектной документации, методы инженерного проектирования, основные операции проходческого цикла, методы и способы ведения горно-строительных работ в зависимости от геомеханического

	массива и гидрогеологических условий, способы защиты окружающей среды от воздействия горных работ. .	способы защиты окружающей среды от воздействия горных работ. обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	ствия горных работ.	состояния пород вмещающего массива и гидрогеологических условий, способы защиты окружающей среды от воздействия горных работ.
Уметь оценивать степень сложности горно-геологических условий ведения горно-строительных работ; оценивать устойчивость породного массива и выбирать конкурентоспособные типы крепи, проектировать схемы расположения подходных выработок, проектировать формы и определять размеры поперечного сечения, выбирать технологию горно-строительных работ в зависимости от физико-механических свойств пород и схемы раскрытия поперечного сечения выработок с учетом схемы расположения подходных выработок, разрабатывать рабочую документациюна проходческий	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проектировать схемы расположения подходных выработок, проектировать формы и определять размеры поперечного сечения, выбирать технологию горно-строительных работ в зависимости от физико-механических свойств пород и схемы раскрытия поперечного сечения выработок с учетом схемы расположения подходных выработок, разрабатывать рабочую документациюна проходческий циклв целом и	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проектировать схемы расположения подходных выработок, проектировать формы и определять размеры поперечного сечения, выбирать технологию горно-строительных работ в зависимости от физико-механических свойств пород и схемы раскрытия поперечного сечения выработок с учетом схемы расположения подходных выработок, разрабатывать рабочую документациюна проходческий	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проектировать схемы расположения подходных выработок, проектировать формы и определять размеры поперечного сечения, выбирать технологию горно-строительных работ в зависимости от физико-механических свойств пород и схемы раскрытия поперечного сечения выработок с учетом схемы расположения подходных выработок, разрабатывать рабочую документациюна проходческий циклв целом и на его основные	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений проектировать схемы расположения подходных выработок, проектировать формы и определять размеры поперечного сечения, выбирать технологию горно-строительных работ в зависимости от физико-механических свойств пород и схемы раскрытия поперечного сечения выработок с учетом схемы расположения подходных выработок, разрабатывать рабочую документациюна проходческий циклв целом и на его основные операции.

циклв целом и на его основные операции.	на его основные операции.	циклв целом и на его основные операции.	операции.	
Владеть представлениями о структуре комплексов подземных сооружений, в состав которых входят ВБПС, с учетом их функционального назначения строительства	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет представлениями о структуре комплексов подземных сооружений, в состав которых входят ВБПС, с учетом их функционального назначения	Обучающийся владеет представлениями о структуре комплексов подземных сооружений, в состав которых входят ВБПС, с учетом их функционального назначения,.	Обучающийся владеет терминологическими понятиями; представлениями о структуре комплексов подземных сооружений, в состав которых входят ВБПС, с учетом их функционального назначения	Обучающийся в полном объеме владеет терминологическими понятиями; представлениями о структуре комплексов подземных сооружений, в состав которых входят ВБПС, с учетом их функционального назначения

3. Методические материалы (типовые контрольные задания), определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контрольные задания, применяемые в рамках текущего и промежуточного контроля по дисциплине, носят универсальный характер и предусматривают возможность комплексной оценки всего набора компетенций, предусмотренных ОП по дисциплине.

3.1. Текущий контроль (работа на практических занятиях) (формирование компетенций УК-1,ПК6)

Тематика практических заданий для текущего контроля по дисциплине изложена в Приложении 1 к рабочей программе.

3.2. Текущий контроль (выполнение контрольной работы)

(формирование компетенций УК-1, ПК-6)

Примерные вопросы/ задания для контрольной работы для контрольной №1

1.Выбор формы и определение размеров поперечного сечения ВБПС в зависимости от физико-механических свойств горных пород, направления и силы действия горного давления.

2.Расчет параметров паспорта БВР при проходке выработок сплошным забоем.

3.Расчет параметров паспорта БВР при проходке выработок способом нижнего уступа.

4. Расчет параметров паспорта БВР при проходке выработок с предварительным щелеобразованием.

5. Расчет параметров проходческого цикла при проходке ВБПС способом бокового уступа с одновременной организацией работ в забоях.

6. Расчет параметров проходческого цикла при проходке выработок в полускальных породах.

7. Расчет параметров проходческого цикла при проходке выработок в слабых породах.

8. Определение основных размеров станций метрополитена.

3.3. Тематика рефератов

1. Опыт комплексного освоения подземного пространства мегаполисов (на примере лучших мировых достижений).
2. Опыт освоения подземного пространства крупных городов на примере отдельных групп сооружений (конкретизировать страну, город).
3. Использование природных пустот для размещения подземных объектов.
4. Объемно-планировочные решения подземных сооружений различного функционального назначения (промышленные, социальные, экологические и оборонные сооружения).
5. Современные направления и тенденции архитектурного построения подземных сооружений.
6. Высокие технологии освоения подземного пространства.
7. Выдающиеся проекты освоения подземного пространства.
8. Передовые методы, способы и технологии подземного строительства.
9. Организационно-технологические схемы освоения городского подземного пространства (на примере строительства конкретного подземного сооружения

3.3.Курсовой проект не предусмотрен

3.4. Оценочные средства промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Промежуточная аттестация предусматривает проведение экзамена. Примерная тематика экзаменационных вопросов:

1. Принципы проектирования подземных сооружений.
2. Оценка состояния реального массива горных пород.
3. Технологические схемы строительства стволов.
4. Буровзрывные работы: производство взрывных работ
5. Буровзрывные работы: особенности проведения работ в шахтах, опасных по газу или пыли
6. Горное давление, его проявление.
7. Горная крепь, ее основные характеристики, виды, материал крепи.
8. Специальные способы проведения выработок: стена в грунте.

9. Специальные способы проведения выработок: водопонижение.
10. Технология щитовой проходки: последовательность выполнения операций.
11. Технология щитовой проходки: область применения, конструкция щита.
12. Строительство тоннелей с применением комбайнов и тоннелепроходческих машин: сущность способа и область применения.
13. Строительство тоннелей с применением комбайнов и тоннелепроходческих машин: классификация комбайнов.
14. Строительство тоннелей с применением комбайнов и тоннелепроходческих машин: комбайны избирательного действия.
15. Строительство тоннелей с применением комбайнов и тоннелепроходческих машин: комбайны бурового типа.
16. Технология щитовой проходки: типы щитов, область применения

Образец экзаменационного билета

Утверждаю

Зав. кафедрой _____

Дата_____

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Экзаменационный билет № 1

По дисциплине **Проектирование выработок большого поперечного сечения**

1. Принципы проектирования подземных сооружений больших поперечных сечений.

2. Расчет параметров паспорта БВР при проходке выработок сплошным забоем

3. Определение основных размеров станций метрополитена