



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП
«Шахтное и подземное строительство»

Макишин В.Н.

« 18 » января 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор

Отделения горного и нефтегазового дела

Шестаков Н.В.

« 18 » января 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Строительство, реконструкция и эксплуатация
городских подземных сооружений

Специальность 21.05.04 Горное дело
специализация «Шахтное и подземное строительство»

Форма подготовки: очная

курс 5, семестр 10
лекции – 32 час.
Практические занятия – 32 час.
Лабораторные занятия - 0 час
в том числе с использованием МАО лек 24/пр. / час
всего часов аудиторной нагрузки 64 час.
в том числе с использованием МАО 24 час.
самостоятельная работа 44 час.
в т.ч. контроль – 27 часов
курсовая работа не предусмотрена
экзамен - 10 семестр
зачет - не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.10.2016 г. № 1298


Рабочая программа обсуждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол № 3 от 18 января 2022 г.

Директор отделения горного и нефтегазового дела Н.В. Шестаков
Составитель доцент Н.А. Опанасюк

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании отделения горного и нефтегазового дела и утверждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол от «___» _____ 202__ г. № _____
2. Рабочая программа пересмотрена на заседании отделения горного и нефтегазового дела и утверждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол от «___» _____ 202__ г. № _____
3. Рабочая программа пересмотрена на заседании отделения горного и нефтегазового дела и утверждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол от «___» _____ 202__ г. № _____
4. Рабочая программа пересмотрена на заседании отделения горного и нефтегазового дела и утверждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол от «___» _____ 202__ г. № _____
5. Рабочая программа пересмотрена на заседании отделения горного и нефтегазового дела и утверждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол от «___» _____ 202__ г. № _____

Лист регистрации изменений
Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования
по специальности 21.05.04 Горное дело
специализация «Шахтное и подземное строительство»

№ п/п	Дата и основание внесения изменений	Компонент ОПОП, в который внесены изменения	Вид изменения (изменен, заменен, аннулирован)	Подпись ответственного лица
1	ПРИКАЗ № 12-13-1192 от 28.06.2022 О внесении изменений в структуру и штатную численность ДВФУ	аОПОП, ГИА, РПД, сборник практик	Внести изменения в названии структурного подразделения: замена Отделение горного и нефтегазового дела на Департамент мониторинга и освоения георесурсов	В.Н. Макишин 

Аннотация дисциплины
«Строительство, реконструкция
и эксплуатация городских подземных сооружений»

Дисциплина «Строительство, реконструкция и эксплуатация городских подземных сооружений» предназначена для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело», специализация «Шахтное и подземное строительство» и относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Дисциплины (модули) учебного плана (индекс Б1.В.ДВ.04.01).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 ЗЕ. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия 32 часа, практические занятия 32 часа, самостоятельная работа студента 44 часов, в том числе на подготовку к экзамену отведено 27 часов. Дисциплина реализуется на 5 курсе в 10 семестре.

Условием успешного освоения дисциплины является наличие знаний у студентов по дисциплинам, изучаемым в предшествующий период и содержащим базовые законы и определения, необходимые для изучения ее теоретических разделов: «Геология», «Физика горных пород», «Механизация горно-строительных работ», «Геодезия», «Маркшейдерское дело», «Основы горного дела», «Геомеханика». Дисциплина тесно связана с дисциплинами горного профиля, изучающими процессы ведения горно-строительных работ.

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов системы знаний по способам строительства городских подземных транспортных коммуникаций и камерных выработок и инженерных коммуникаций открытым и подземным способами в условиях плотной городской застройки.

Задачи дисциплины:

- изучение строительства многоэтажных подземных сооружений способами «стена в грунте» и опускным колодцем (гаражей, стоянок, зданий);
- изучение строительства выработок большого поперечного сечения (станции метрополитенов, авто- и железнодорожных тоннелей) с помощью современных технологий;
- изучение строительства подземных сооружений и инженерных коммуникаций с применением бестраншейных технологий – методами продавливания, микро-тоннелирования, направленного горизонтального бурения и т.д.;
- изучение технологий реконструкции подземных сооружений инженерных коммуникаций.

Для успешного изучения дисциплины «Строительство, реконструкция и эксплуатация городских подземных сооружений» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОПК-9 – Владение методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений.

ПК-1 – Владение навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.

ПК-7 – Умение определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные и профессионально-специализированные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-3 – Владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов	Знает	Основные принципы оценки горно-геологических условий строительства подземных сооружений
	Умеет	На основе знаний горно-геологических условий принимать технологические решения при строительстве подземных сооружений
	Владеет	Навыками получения геологических данных о вмещающем массиве и изменениях в нем в процессе строительства и эксплуатации подземных сооружений
ПСК-5.2 – Готовность производить технико-экономическую оценку условий строительства, инвестиций; выбирать объемно-планировочные решения и основные параметры инженерных конструкций подземных объектов, производить их расчет на прочность, устойчивость и деформируемость, выбирать материалы для инженерных конструкций подземных и горнотехнических зданий и сооружений на поверхности	Знает	Основные принципы сравнительной технико-экономической оценки вариантов объемно-планировочных решений строительства и эксплуатации городских подземных объектов
	Умеет	Производить расчеты параметров инженерных конструкций городских подземных сооружений и на их основе выполнять технико-экономическую оценку принятых решений
	Владеет	Навыками расчета параметров инженерных конструкций и планировочных решений и их технико-экономическим обоснованием при строительстве и эксплуатации городских подземных объектов
ПСК-5.3 – Способность разрабатывать технологические схемы и календарный план строительства, выбирать способы, технику и технологию горно-строительных ра-	Знает	Методы разработки технологических схем и календарных планов при строительстве городских подземных сооружений.
	Умеет	Обосновывать комплексную механизацию горно-строительных работ с учетом их экологичности и

бот, ориентируясь на инновационные разработки, обеспечивать технологическую и экологическую безопасность жизнедеятельности, составлять необходимую техническую и финансовую документацию		технологической безопасности
	Владеет	Навыками разработки технологии и комплексной механизации горно-строительных работ с обоснованием экологической безопасности принимаемых решений при строительстве городских подземных сооружений

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Строительство, реконструкция и эксплуатация городских подземных сооружений» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: использование презентаций и видеоматериалов при изложении лекционного материала; метод мозгового штурма, рейтинговый метод.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия 32 часа.

МОДУЛЬ 1. Особенности строительства городских подземных сооружений (2 часа)

Лекция 1. Введение. Цель и задачи изучения дисциплины (2 часа)

Связь дисциплины с технологическими дисциплинами по шахтному и подземному строительству.

Понятие о подземном пространстве городов. Перспективы подземного строительства в РФ. Классификация подземного пространства геобазы и естественных полостей. Методы и способы строительства подземных сооружений.

Особенности строительства в городских условиях.

МОДУЛЬ 2. Строительство подземных сооружений методом «стена в грунте» (8 часов)

Лекция 2. Сущность метода «стена в грунте» и условия применения (2 часа)

Сущность способа и область применения. Конструкции монолитных бетонных и железобетонных стен с образованием траншей буровыми установками, плоскими грейферами и бурофрезерными машинами. Ограничители захваток (съёмные и стационарные). Конструкции стен из сборных железобетонных панелей, панелей и стоек. Стыки сборных элементов: открытые рабочие и закрытые шпоночные, трапецеидальные и круглые.

Лекция 3. Конструкции, обеспечивающие устойчивость подземных сооружений (2 часа)

Конструкции, обеспечивающие устойчивость «стен в грунте» в период строительства и эксплуатации: временные распорки из стального проката или труб, постоянные каркасы междуэтажных перекрытий и грунтовые анкеры, удерживающие стены.

Технология устройства «стен в грунте» из монолитного железобетона: устройство форшахты (воротника), разработка траншеи, бетонирование стен методом ВПТ. Технология возведения стен из секущихся буронабивных свай (бурение скважин с использованием направляющих труб, установка армокаркасов, бетонирование каждой скважины в отдельности истодом ВПТ, извлечение направляющих труб скважин, заполнение бетоном). Технология возведения "стен в грунте" в сплошной траншее, образованной секущимися буровыми скважинами.

Технология возведения «стен в грунте» захватками через одну с последующей разработкой и бетонированием промежуточных.

Лекция 4. Технология устройства анкеров (2 часа)

Конструкции линейных грунтовых анкеров: буровых с цилиндрической рабочей частью, с уширителем; инъекционных с резиновым пакером, с цементной пробкой, с грунтовой пробкой; предварительно напряженные анкеры.

Лекция 5. Технология возведения «стен в грунте» последовательным бетонированием захваток при опережающей разработке сплошной траншеи (2 часа)

Технологические схемы устройства «стен в грунте» из сборных элементов: технология французской фирмы «СИФ»-«Паносольт» и японской - К.К. Окамура-гуми; технология НИИСП - Укрводоканалпроекта (Украина). Технология строительства многоэтажных подземных сооружений способом «сверху вниз».

МОДУЛЬ 3. Технология строительства подземных сооружений способом опускного колодца (8 часов)

Лекция 6. Сущность способа опускного колодца, его разновидности, область применения (4 часа)

Сущность способа. Бурение сплошным забоем под глинистым раствором с последующим опусканием кольцевой крепи. Бурение скважин по контуру котлована под глинистым раствором с первоначальным образованием кольцевой траншеи, заполненной глинистым раствором.

Методы снижения сил трения по боковой поверхности опускных колодцев: методы гидроподмыва, гидropневмоподмыва, «пневматической рубашки», электроосмоса, применение тиксотропной рубашки, глинистой рубашки с наполнителем из окатанных частиц.

Методы управления погружением: применение статической нагрузки; вдавливание с помощью домкратов, расположенных у поверхности грунта; принудительного погружения с помощью вибраторов, взрывных работ.

Мероприятия по снижению сопротивления грунта под ножом колодца: разработка грунта до уровня ножа или ниже, гидроподмыв.

Мероприятия по предотвращению самопогружения колодца: устройство более тупого ножа, подкладывание под нож специальных опор, устройство внешних консолей на поверхности.

Лекция 7. Конструкции и материалы, применяемые для опускных сооружений (2 часа)

Конструкции монолитные и сборные железобетонные, сборно-монолитные железобетонные. Конструкции ножей ножевой части стен. Конструктивные решения наружных и внутренних стен. Конструкция днища опускных колодцев.

Подготовительные работы: подготовка строительной площадки: изготовление ножевой части совместно с первым ярусом; временные основания под нож опускного колодца.

Лекция 8. Технология строительства подземных сооружений способом опускного колодца (2 часа).

Технология погружения колодцев: удаление временных подкладок, разработка грунта (колодец опускают при сухом котловане и неосушенном) с помощью экскаваторов, бульдозеров, гидромониторов, БВР; удаление грунта.

Возведение стен колодцев из монолитного и сборного железобетона. Сооружение днища и конструкций, предотвращающих всплытие колодцев.

МОДУЛЬ 4. Технологии строительства горизонтальных выработок (10 часов)

Лекция 9. Строительство горизонтальных выработок способом продавливания (6 часов)

Сущность и схемы строительства горизонтальных выработок способом продавливания: продавливание защитного экрана из труб с последующей его трансформацией в постоянную обделку; использование специальной ножевой секции и цельнозамкнутых или сборных элементов постоянной обделки; продавливание цельнозамкнутых или сборных элементов постоянной обделки вслед за автономно работающим щитом.

Типы и назначение применяемых конструкций крепи (обделки). Установки и устройства для продавливания выработок: немеханизированные - разработка породы осуществляется механическими инструментами вручную агрегат КМ - 35 и механизированные с разрушением грунтового крена скреперно-ковшовым рабочим органом (ПУ-2, ПУ-3) установки горизонтального бурения (УГБ-4, УГБ-5, ГБ-422, ГБ-1421), с регулирующей головкой (ГБ-1621, комплекс КЩ-2,1 К) и без разрушения грунтового крена - с помощью стакана - керноотборника (ПУ-3).

Технология работ по продавливанию выработок. Подготовительные работы. Продавливание выработок ограниченного сечения. Продавливание выработок больших сечений. Расчет параметров проходческого цикла. Технико-экономические показатели строительства горизонтальных выработок с использованием способа продавливания.

Лекция 10. Микротоннельная технология строительства выработок большого поперечного сечения (4 часа).

Технология строительства выработок большого поперечного сечения станций метрополитена) под защитой тоннелей, пройденных методом продавливания труб футляров, заполненных бетоном, с последующим возведением постоянной обделки.

Технология строительства станций метрополитена в сложных гидрогеологических условиях под защитой тоннелей, пройденных в сводчатой части, и с помощью пилот-тоннелей.

МОДУЛЬ 5. Траншейные и бестраншейные технологии строительства подземных сооружений (6 часов)

Лекция 11. Бестраншейные технологии прокладки инженерных коммуникаций (2 часа).

Сущность и область применения бестраншейного способа. Прокладка коммуникаций методом вдавливания труб с помощью гидродократов. Прокладка инженерных коммуникаций под дорогами и насыпями протаскиванием лебедкой с предварительным бурением направляющих горизонтальных скважин - 2ч.

Лекция 12. Котлованный способ строительства подземных сооружений большой площади в плане (4 часа).

Область применения котлованного траншейного способа. Обеспечение устойчивости стен котлована с помощью распорных, подкосных, закладных, шпунтовых консольных и заанкерованных крепей. Крепление вертикальных откосов методом подрачивания.

Земляные работы в котловане: в мягких породах общестроительными машинами и механизмами (экскаваторы, бульдозеры, скреперы, рыхлители) и в скальных и полускальных породах с помощью БВР. Разработка песков супесей и легких суглинков с помощью гидромониторов. Возведение подземного сооружения. Гидроизоляция. Обратная засыпка пазух и над перекрытием без уплотнения (песок, гравий, щебень) и с уплотнением (глинистый грунт).

Охрана окружающей среды при ведении подземного строительства в городских условиях.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Структура и содержание практической части курса включает в себя тематику, содержание и порядок выполнения практических занятий.

Практические занятия (32 час.)

Практическое занятие 1. Расчет устойчивости стенок траншеи при строительстве подземных сооружений методом «стена в грунте» (4 часа)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетов, графической части практического занятия: с использованием ПО AutoCAD.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Практическое занятие 2. Расчет линейных грунтовых анкеров (постоянных) (4 часа)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. . Выполнение расчетов, графической части практического занятия: с использованием ПО AutoCAD.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Практическое занятие 3. Определение нажимных усилий на крепь (обделку) при строительстве подземных сооружений способом продавливания ограниченного (до 2000 мм) и большого сечений (4 часа)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетов, графической части практического занятия: с использованием ПО AutoCAD.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Практическое занятие 4. Расчет параметров проходческого цикла при строительстве подземных сооружений способом продавливания (4 часа)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.

4. Выполнение расчетов, графической части практического занятия: с использованием ПО AutoCAD.

5. Оформление пояснительной записки.

6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Практическое занятие 5. Расчет величины пригруза (усилий домкратов) при строительстве подземных сооружений способом опускного колодца (4 часа)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.

2. Прочтение и осмысление полученного задания.

3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.

4. Выполнение расчетов, графической части практического занятия: с использованием ПО AutoCAD.

5. Оформление пояснительной записки.

6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Практическое занятие 6. Изучение микротоннельной технологии строительства выработок большого сечения (4 часа)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.

2. Прочтение и осмысление полученного задания.

3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.

4. Выполнение расчетов, графической части практического занятия: с использованием ПО AutoCAD.

5. Оформление пояснительной записки.

6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Практическое занятие 7. Обоснование технологии ведения земляных работ в котловане: в мягких породах общестроительными машинами и механизмами (4 часа)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.

2. Прочтение и осмысление полученного задания.

3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.

4. Выполнение расчетов, графической части практического занятия: с использованием ПО AutoCAD.

5. Оформление пояснительной записки.

6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Практическое занятие 8. Знакомство с мероприятиями по охране окружающей среды при строительстве подземных сооружений в городской черте (4 часа)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.

2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетов, графической части практического занятия: с использованием ПО AutoCAD.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Строительство, реконструкция и эксплуатация городских подземных сооружений» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Строительство, реконструкция и эксплуатация городских подземных сооружений» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине «Строительство, реконструкция и эксплуатация городских подземных сооружений»

№ п/п	Контролируемые модули разделы темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Строительство подземных сооружений методом «стена в грунте»	ПК-3	знает	УО-1	Вопросы к экзамену
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.2	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.3	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
2	Технология строительства подземных сооружений способом опускного колодца	ПК-3	знает	УО-1	Вопросы к экзамену
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.2	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.3	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
3	Технологии строительства горизонтальных выработок	ПК-3	знает	УО-1	Вопросы к экзамену
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.2	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.3	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
4	Траншейные и бестраншейные технологии строительства подземных сооружений	ПК-3	знает	УО-1	Вопросы к экзамену
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.2	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.3	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	

			владеет	УО-1	
--	--	--	---------	------	--

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Урбанистика и архитектура городской среды : учебник для вузов / [Л. И. Соколов, Е. В. Щербина, Г. А. Малоян и др.] ; под ред. Л. И. Соколова. Москва : Академия, 2014. 268 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:784310&theme=FEFU>
2. Веретенников Д.Б. Подземная урбанистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Веретенников Д.Б.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 216 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22623.html>.
3. Железобетонные конструкции. Примеры расчета инженерных сооружений : справочное пособие / А. Н. Добромыслов. Москва : АСВ, 2012. 288 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:694268&theme=FEFU>
4. Механика подземных сооружений и конструкции крепей: учеб./И.В. Баклашов, Б.А. Картозия. – М. : Студент, 2012. – 543 с. [электронный ресурс: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:775912&theme=FEFU>].
5. Технология и механизация строительного производства : учебник для вузов / Б. Ф. Белецкий. –С.-Пб.: Лань, 2011. - 751 с. [электронный ресурс: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:699525&theme=FEFU>]
6. Инженерная защита территорий и сооружений: учебное пособие для вузов / В. А. Королев ; под ред. В. Т. Трофимова ; Московский государственный университет, Геологический факультет. Москва : Университет, 2013. – 470 с. [электронный ресурс: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:733626&theme=FEFU>]

Дополнительная литература:

1. Физико-технический контроль и мониторинг при освоении подземного пространства городов: учебник для вузов / А.З. Вартанов. – М.: Горная книга, 2013. 548 с. [электронный ресурс: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:835597&theme=FEFU>]
2. Куликова, Е.Ю. Подземная геоэкология мегаполисов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Ю. Куликова. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2005. — 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3242>.
3. Умнов, В.А. Проблемы развития городской подземной транспортной инфраструктуры [Электронный ресурс] / В.А. Умнов, А.В. Харченко. — Электрон. дан.

— Москва : Горная книга, 2004. — 126 с. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/3236>.

4. Куликова, Е.Ю. Фильтрационная надежность конструкций городских подземных сооружений [Электронный ресурс] : монография / Е.Ю. Куликова. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2007. — 316 с. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/3243>.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека НЭБ

<http://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

<http://e.lanbook.com/>

3. ЭБС «Консультант студента»

<http://www.studentlibrary.ru/>

4. ЭБС znanium.com НИЦ «ИНФРА-М»

<http://znanium.com/>

5. Научная библиотека ДВФУ публичный онлайн каталог

<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>

6. Информационная система ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам

<http://window.edu.ru/resource>

VII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В учебный курс дисциплины включены практические занятия по дисциплине в объеме 32 часов. Практикум состоит из 11 отдельных заданий, рассчитанных на выполнение каждого от 2 до 6 часов из бюджета времени, предусмотренного на самостоятельную работу студента. Представленные в разработке практические занятия тематически охватывают значительную часть программы дисциплины. Задания предусматривают решение задач, помогающее осмыслить и усвоить лекционный материал дисциплины, задачи аналогичного типа повседневно встречаются в практической деятельности горного инженера.

Методика проведения практических занятий основана на выдаче всего комплекса материалов по практикуму в течение первых двух недель семестра. Каждый студент получает индивидуальное задание в виде варианта, устанавливаемого преподавателем, и графика выполнения этих заданий. На каждом очередном занятии студент представляет решение своего варианта и получает консультацию по дальнейшей работе.

Структура методической разработки по практическим занятиям включает определение цели занятия, краткие теоретические сведения и ссылки на литературу по теме занятия, пример решения задачи на основе конкретных исходных данных, вопросы для самоконтроля, варианты исходных данных и список литературы. Следует отметить, что основные и в значительной мере достаточные теоретические сведения по заданиям содержатся в первом и втором разделах первой части работы.

Вариант задания студентом принимается из таблиц в соответствии с номером, назначенным преподавателем. Если номер варианта превышает их количество в таблице (10), следует принять вариант, номер которого определяется по выражению $N_{\text{приним}} = N_{\text{назнач}} - 10$, при этом некоторые параметры следует изменить в соответствии с рекомендацией, определяемой в каждом задании отдельно.

На первом занятии по дисциплине группа студентов информируется о введении в действие практики оценки знаний по балльной системе. Студенты информируются о методике оценки усвоения материалов дисциплины в конце семестра, комментируются возможные варианты этой оценки (балльная система с учетом текущей аттестации и сдача экзамена по теоретическому материалу).

Студентам разъясняются принципы формирования системы знаний по дисциплине, поясняется влияние различных составляющих работы над материалами дисциплины (посещение лекций, ведение конспекта, выполнение практических заданий), обращается внимание студентов на регулярность работы и своевременность выполнения текущей работы.

Старосте группы на этом же занятии выдается в электронном виде экземпляр Методических указаний по выполнению практических заданий и сообщается о необходимости распределения их между студентами группы.

В течение семестра через каждые 4 недели производится подсчет итоговых показателей за период с использованием системы TANDEM, о результатах которого ставится в известность группа, руководитель ОП и администратор образовательных программ.

На предпоследней неделе семестра группе сообщаются итоговые показатели по оценке работы в семестре и даются разъяснения по процедуре окончательной оценки знаний каждого студента.

VIII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проведение лекционных занятий предусмотрено в мультимедийной аудитории. Лекции проводятся с использованием презентаций и видеоматериалов. Выполнение практических заданий предполагает использование прикладных компьютерных программ пакета Microsoft Office для выполнения математических расчетов и пояснительных записок, а также программ AutoCAD и Photoshop для разработки графических материалов. Практические занятия проводятся в компьютерном классе, а также самостоятельно с использованием ноутбуков.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине «Строительство, реконструкция и эксплуатация городских
подземных сооружений»
Специальность 21.05.04 Горное дело
Специализация «Шахтное и подземное строительство»
Форма подготовки очная**

**Владивосток
2020**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	4 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 1-2.	4	Собеседование, защита практической работы
2	8 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 3-4	4	Собеседование, защита практической работы
3	12 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практического задания 5-6.	4	Собеседование, защита практической работы
4	16 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 7-8	5	Собеседование, защита практической работы
	Итого		17	
6	Экзаменационная сессия	Работа с учебной и нормативной литературой, конспектами лекций	27	Экзамен

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Основной целью самостоятельной работы студентов является улучшение профессиональной подготовки специалистов высшей квалификации, направленное на формирование у них системы профессиональных компетенций, необходимых в их будущей практической деятельности.

При изучении дисциплины предполагается выполнение следующих видов СРС:

1. Внеаудиторная самостоятельная работа.
2. Аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя.

Внеаудиторная самостоятельная работа предполагает выполнение студентами практических заданий, работу с учебной, нормативной и научно-технической литературой с использованием электронных библиотечных ресурсов.

Практические занятия проводятся преподавателем в виде собеседования, на котором студент предъявляет выполненные практические задания (задачи), обосновывает принятые технологические решения, защищает полученные результаты (задания 1-8, 11, нумерация заданий – в соответствии с разделом II «Структура и содержание практической части курса»).

Практические задания 9 и 10 являются графическими расчетными заданиями с элементами научных исследований. Студент на основе предложенных схем вскрытия и планов рабочих горизонтов должен спроектировать вентиляционную аксонометрическую схему, на ее основе разработать аэродинамическую схему,

выполнить необходимые расчеты, обосновать и произвести выбор главного вентилятора, обеспечивающего безопасные условия проветривания подземного объекта. Типовые задания могут быть заменены на реальные условия горных предприятий и подземных сооружений.

Недостающие данные принимаются студентами самостоятельно по материалам производственной практики, проектной документации или из литературных источников. Детали задания уточняются в личной беседе с преподавателем.

На консультациях студенты могут получить от ведущего преподавателя сведения о компьютерных программах, дополнительной литературе и советы по выполнению практических заданий.

При отрицательных результатах собеседования задание не засчитывается, и работа возвращается студенту для исправления. При несоответствии выполненной работы выданному заданию или представлении результатов, заимствованных в работах других студентов, возможна выдача нового задания.

Критерии оценки при собеседовании:

- 100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

- 85-76 баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна-две неточности в ответе.

- 75-61 балл - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

- 60-50 баллов - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Методические рекомендации по оформлению пояснительных записок

Практические задания оформляются в виде отдельных пояснительных записок.

Текстовая часть практических заданий выполняется на компьютере. Параметры страницы формата А4: левое поле –2,5 см, правое –1,0 см, верхнее и нижнее –2,0 см.

Шрифт основного текста – Times New Roman, размер шрифта – 14, выравнивание текста – «по ширине страницы», начертание шрифта – обычное. Для выделения основных слов и постановки акцента в выражениях можно применять начертание «полужирный» (Bold) или «курсив» (Italic).

Форматирование абзацев: текст без левого отступа от границы поля, абзацный отступ – 1 см или по умолчанию, междустрочный интервал одинарный, автоматический перенос слов.

Листы (страницы) пояснительной записки нумеруют арабскими цифрами. Титульный лист и задание включают в общую нумерацию страниц пояснительной записки.

На титульном листе и задании номер страницы не выводится, на последующих листах (страницах) номер проставляется в правом верхнем углу листа (страницы).

Построение пояснительной записки, порядок нумерации разделов и подразделов, оформление рисунков, таблиц, списков, формул и других элементов текста принимается в соответствии с требованиями ЕСКД.

В пояснительной записке приводится список использованных источников, оформляемый в соответствии с требованиями ЕСКД.

В конце пояснительной записки располагается содержание, оформляемое по рекомендациям того же источника.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Строительство, реконструкция и эксплуатация городских
подземных сооружений»
Специальность 21.05.04 Горное дело
специализация «Шахтное и подземное строительство»
Форма подготовки очная

Владивосток
2020

**Паспорт фонда оценочных средств
по дисциплине «Строительство, реконструкция и эксплуатация городских
подземных сооружений»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-3 – Владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов	Знает	Основные принципы оценки горно-геологических условий строительства подземных сооружений
	Умеет	На основе знаний горно-геологических условий принимать технологические решения при строительстве подземных сооружений
	Владеет	Навыками получения геологических данных о вмещающем массиве и изменениях в нем в процессе строительства и эксплуатации подземных сооружений
ПСК-5.2 – Готовность производить технико-экономическую оценку условий строительства, инвестиций; выбирать объемно-планировочные решения и основные параметры инженерных конструкций подземных объектов, производить их расчет на прочность, устойчивость и деформируемость, выбирать материалы для инженерных конструкций подземных и горнотехнических зданий и сооружений на поверхности	Знает	Основные принципы сравнительной технико-экономической оценки вариантов объемно-планировочных решений строительства и эксплуатации городских подземных объектов
	Умеет	Производить расчеты параметров инженерных конструкций городских подземных сооружений и на их основе выполнять технико-экономическую оценку принятых решений
	Владеет	Навыками расчета параметров инженерных конструкций и планировочных решений и их технико-экономическим обоснованием при строительстве и эксплуатации городских подземных объектов
ПСК-5.3 – Способность разрабатывать технологические схемы и календарный план строительства, выбирать способы, технику и технологию горно-строительных работ, ориентируясь на инновационные разработки, обеспечивать технологическую и экологическую безопасность жизнедеятельности, составлять необходимую техническую и финансовую документацию	Знает	Методы разработки технологических схем и календарных планов при строительстве городских подземных сооружений.
	Умеет	Обосновывать комплексную механизацию горно-строительных работ с учетом их экологичности и технологической безопасности
	Владеет	Навыками разработки технологии и комплексной механизации горно-строительных работ с обоснованием экологической безопасности принимаемых решений при строительстве городских подземных сооружений

№ п/п	Контролируемые модули разделы темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Строительство подземных сооружений методом «стена в грунте»	ПК-3	знает	УО-1	Вопросы к экзамену
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.2	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
ПСК-5.3	знает	УО-1			

			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
2	Технология строительства подземных сооружений способом опускного колодца	ПК-3	знает	УО-1	Вопросы к экзамену
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.2	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.3	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
3	Технологии строительства горизонтальных выработок	ПК-3	знает	УО-1	Вопросы к экзамену
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.2	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.3	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
4	Траншейные и бестраншейные технологии строительства подземных сооружений	ПК-3	знает	УО-1	Вопросы к экзамену
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.2	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.3	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-3 – Владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов	знает (пороговый уровень)	Основные принципы оценки горно-геологических условий строительства подземных сооружений	Знание принципов и методов оценки горно-геологических условий при проектировании подземного строительства	Способность использовать в своей профессиональной деятельности принципы и методы оценки горно-геологических условий при проектировании подземного строительства
	умеет (продвинутый)	На основе знаний горно-геологических условий принимать технологические решения при строительстве подземных сооружений	Умение обоснованно принимать технологические решения при выборе технологий строительства подземных сооружений	Способность обоснованно принимать технологические решения при выборе технологий строительства подземных сооружений

	владеет (высокий)	Навыками получения геологических данных о вмещающем массиве и изменениях в нем в процессе строительства и эксплуатации подземных сооружений	Владение навыками получения и обобщения данных о вмещающем горном массиве и процессах, происходящих в нем в период строительства и эксплуатации подземного сооружения	Способность получения и обобщения данных о вмещающем горном массиве и процессах, происходящих в нем в период строительства и эксплуатации подземного сооружения
ПСК-5.2 – Готовность производить технико-экономическую оценку условий строительства, инвестиций; выбирать объемно-планировочные решения и основные параметры инженерных конструкций подземных объектов, производить их расчет на прочность, устойчивость и деформируемость, выбирать материалы для инженерных конструкций подземных и горнотехнических зданий и сооружений на поверхности	знает (пороговый уровень)	Основные принципы сравнительной технико-экономической оценки вариантов объемно-планировочных решений строительства и эксплуатации городских подземных объектов	Знание основных принципов сравнительной технико-экономической оценки вариантов объемно-планировочных решений строительства и эксплуатации городских подземных объектов	Способность использовать основные принципы сравнительной технико-экономической оценки вариантов объемно-планировочных решений строительства и эксплуатации городских подземных объектов в своей профессиональной деятельности
	умеет (продвинутый)	Производить расчеты параметров инженерных конструкций городских подземных сооружений и на их основе выполнять технико-экономическую оценку принятых решений	Умение выполнять расчеты параметров инженерных конструкций городских подземных сооружений и на их основе выполнять технико-экономическую оценку принятых решений	Способность выполнять расчеты параметров инженерных конструкций городских подземных сооружений и на их основе выполнять технико-экономическую оценку принятых решений
	владеет (высокий)	Навыками расчета параметров инженерных конструкций и планировочных решений и их технико-экономическим обоснованием при строительстве и эксплуатации городских подземных объектов	Владение навыками расчета параметров инженерных конструкций и планировочных решений и их технико-экономическим обоснованием при строительстве и эксплуатации городских подземных объектов	Способность выполнять расчеты параметров инженерных конструкций и планировочных решений и их технико-экономическим обоснованием при строительстве и эксплуатации городских подземных объектов
ПСК-5.3 – Способность разрабатывать технологические схемы и календарный план строительства, выбирать способы, технику и технологию горно-строительных работ, ориентируясь на инновационные разра-	знает (пороговый уровень)	Методы разработки технологических схем и календарных планов при строительстве городских подземных сооружений	Знание методы разработки технологических схем и календарных планов при строительстве городских подземных сооружений	Способность использовать методы разработки технологических схем и календарных планов при строительстве городских подземных сооружений в своей профессиональной деятельности
	умеет (продвинутый)	Обосновывать комплексную механизацию горно-строительных работ с учетом их экологичности и технологической без-	Умение обосновывать комплексную механизацию горно-строительных работ с учетом их экологич-	Способность принимать технологические схемы комплексной механизации горно-строительных работ с

ботки, обеспечить технологическую и экологическую безопасность жизнедеятельности, составлять необходимую техническую и финансовую документацию		опасности	ности и технологической безопасности	учетом их экологической безопасности
	владеет (высокий)	Навыками разработки технологии и комплексной механизации горностроительных работ с обоснованием экологической безопасности принимаемых решений при строительстве городских подземных сооружений	Владение навыками разработки технологии и комплексной механизации горностроительных работ с обоснованием экологической безопасности принимаемых решений при строительстве городских подземных сооружений	Способность разрабатывать технологию и комплексную механизацию горностроительных работ с обоснованием экологической безопасности принимаемых решений при строительстве городских подземных сооружений

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Строительство, реконструкция и эксплуатация городских подземных сооружений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Строительство, реконструкция и эксплуатация городских подземных сооружений» проводится в форме контрольных мероприятий защиты практической работы, и промежуточного тестирования по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

Осуществляется путем контроля посещаемости, проверки конспектов и тетрадей по практическим занятиям;

- степень усвоения теоретических знаний.

Выборочный опрос по темам лекционных и практических занятий;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

Собеседование при приеме выполненных практических заданий;

- результаты самостоятельной работы.

Тестирование по основным разделам дисциплины.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Строительство, реконструкция и эксплуатация городских подземных сооружений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В качестве промежуточного контроля по дисциплине предусмотрен экзамен, который проводится в устной форме (устный опрос в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов).

Промежуточная аттестация производится в форме устного экзамена.

Вопросы к экзамену

1. Технологическое проектирование. Система нормативных документов.
2. Основное содержание ПОС.
3. Основное содержание ППР.
4. Состав и содержание Технологических карт.
5. Проектирование приобъектных складов. Размещение конструкций. Правила складирования.
6. Технология возведения подземной части здания. Технология монтажа сборных ж/б фундаментов стаканного типа.
7. Технология возведения подземной части здания. Технология монтажа ленточных фундаментов.
8. Технология возведения подземной части здания методом «стена в грунте». Область применения. Свайный и траншейный способ.
9. Технология возведения подземной части здания методом «стена в грунте» с помощью забивных и буронабивных свай.
10. Технология возведения подземной части здания методом «стена в грунте». Сборный и монолитный варианты.
11. Технология возведения подземной части здания методом опускного колодца. Подготовительные работы. Устройство опорной части (нож).
12. Технология возведения подземной части здания методом опускного колодца. Область применения.
13. Кессонный метод устройства фундаментов глубокого заложения. Область применения
14. Кессонный метод устройства фундаментов глубокого заложения. Механизация производства работ.
15. Устройство гидроизоляции при строительстве подземных сооружений открытым способом.
16. Гидроизоляция подземных сооружений, возводимых горным способом.
17. Устройство деформационных швов в подземных сооружениях.
18. Конструкции упорных стенок при продавливании.
19. Сооружение горных выработок способом продавливания под защитой экрана из труб.
20. Способы снижения трения при сооружении горных выработок продавливанием.
21. Технология работ при сооружении при сооружении горных выработок способом продавливания.
22. Основные установки и устройства для сооружения горных выработок способом продавливания.

23. Конструкции обделок горных выработок при их сооружении способом продавливания.
24. Способ проходки горных выработок «продавливание». Основные схемы производства работ.
25. Способ проходки горных выработок «прокол».
26. Строительство подземных сооружений открытым способом. Котлованный способ.
27. Нагельное крепление бортов котлованов при строительстве подземных сооружений открытым способом.
28. Основные этапы проектирования городских подземных сооружений.
29. Основные рекомендации по использованию подземного пространства городов.
30. Основные этапы строительства городских подземных сооружений.
31. Классификация городских подземных сооружений.
32. Классификация грунтов.
33. Виды земляных сооружений.
34. Организация работ при строительстве городских подземных сооружений.
35. Усиление фундаментов с помощью набивных свай.
36. Буроинъекционные сваи.
37. Сваи, устраиваемые с помощью пневмопробойников.
38. Сборные сваи. Классификация. Виды свай.
39. Последовательность погружения свай.
40. Крепление стенок котлованов.
41. Устройство подпорных стен.
42. Монолитные фундаментные плиты.
43. Общие понятия каменной кладки (виды, материалы).
44. Правила резки каменной кладки.
45. Системы перевязки швов каменной кладки.
46. Уплотнение бетонной смеси. Уход за бетоном.
47. Технология бетонирования отдельных конструкций. Контроль качества.

Оценочные средства для текущей аттестации

По результатам изучения разделов дисциплины проводится собеседование, представляющее собой систему стандартизированных заданий, позволяющую автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Оценка	Критерий	Описание критерия
Отлично	100-85 баллов	Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргу-

		ментированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.
Хорошо	85-76 баллов	Ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна - две неточности в ответе.
Удовлетворительно	75-61 балл	Оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.
Неудовлетворительно	60-50 баллов	Ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.