Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 10.12.2025 18:14:28
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

Факультет урбанистики и городского хозяйства

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.2.ЭД.3.1 Городское подземное хозяйство

Направление подготовки
21.05.04 Горное дело

Специальность
Шахтное и подземное строительство

Квалификация (степень) выпускника
Горный инженер (Специалист)

Форма обучения
Заочная

Москва 2025

Разработчик(и):

Доцент _____ / Кузина А.В. /
И.О. Фамилия

Старший преподаватель _____ / Мишедчено А.А /
И.О. Фамилия

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

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине....4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы....5
3. Структура и содержание дисциплины....5
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость....5
3.2. Тематический план изучения дисциплины....6
3.3. Содержание дисциплины....6
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий....7
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)....8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение....9
4.1. Нормативные документы и ГОСТы....9
4.2. Основная литература....9
4.3. Дополнительная литература....9
4.4. Электронные образовательные ресурсы....9
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение....9
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы....9
5. Материально-техническое обеспечение....10
6. Методические рекомендации....10
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения....10
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины....10
7. Фонд оценочных средств....11
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения....11
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения....12
7.3. Оценочные средства....12

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины:
Целью освоения дисциплины «Городское подземное хозяйство» является: получение студентами знаний и инженерного мировоззрения для решения задач проектирования и практической реализации технологических процессов строительства городских подземных сооружений различного назначения, принципов, методов и способов эффективного решения проблем освоения подземного пространства.
.

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1. Разрабатывает концепцию управления проектом на всех этапах его жизненного цикла в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель и пути достижения, задачи и способы их решения, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. ИУК-2.2. Разрабатывает план реализации проекта в соответствии с существующими условиями, необходимыми ресурсами, возможными рисками и распределением зон ответственности участников проекта. ИУК-2.3. Осуществляет мониторинг реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла, вносит
ОПК-4. Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр	ИОПК-4.1. Может обосновывать решения по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала рудных месторождений полезных ископаемых ИОПК-4.2. Владеет навыками геолого-промышленной оценки рудных месторождений полезных ископаемых. ИОПК-4.3. Владеет современными методами изучения вещественного состава полезных ископаемых и их прогнозной минералого-технологической оценки с целью выбора и разработки рациональных физических, физико-химических, химических процессов и технологий извлечения полезных компонентов из минерального сырья

2. **Место дисциплины в структуре ООП специалитета.**

Дисциплина «Городское подземное хозяйство» (Б1.2.ЭД.3) относится к числу элективных дисциплин по выбору студента образовательной программы специалитета.
«Городское подземное хозяйство» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В вариативной части базового цикла (Б1):

–Б.1.1.24 Строительная геотехнология
–Б.1.1.29 Геомеханика
–Б.1.ДС.3 Шахтное и подземное строительство
Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин (практик):
– Б1.2.5 Основы освоения подземного пространства
_ Б.1.ДВ.4. Подземная урбанистика
– Б2.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.
– Б2.3 Преддипломная практика
– Б3 Государственная итоговая аттестация

3. Структура и содержание дисциплины

Дисциплина читается в 11 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет ___4_ зачетных(е) единиц(ы) (_144___ часа). Промежуточная аттестация – экзамен.

Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1. Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			11	
1	**Аудиторные занятия**	20	20	
	В том числе:			
1.1	Лекции	10	10	
1.2	Семинарские/практические занятия	10	10	
1.3	Лабораторные занятия	нет	нет	
2	**Самостоятельная работа**	124	124	
	В том числе:			
2.1	…реферат			
2.2	…подготовка к контрольным			
2.3	…самостоятельное изучение	124	124	
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	экзамен	экзамен	
	Итого	144	144	

3.2. Тематический план изучения дисциплины

Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Раздел 1.						
1.1	Классификация подземных сооружений	48	4	4			40
1.2	Город как предмет исследования и проектирования.	48	4	4			40
1.3.	Исследование ипроектирование элементов городской среды	48	2	2			44
Итого		**144**	**10**	**10**			**124**

3.3. Содержание дисциплины

Одиннадцатый семестр

Введение. Основные направления использования подземного пространства на современном этапе. Характеристика современного этапа процесса урбанизации. Значение и роль городов в мировой и национальной экономике. Принципы классификации городов. Определение понятия «городское хозяйство». Роль городского хозяйства в развитии городов. Связь городского хозяйства с численностью населения, природно-территориальными и иными особенностями города.

История возникновения и развития городского и подземного строительства. Цель и задачи изучения дисциплины, ее связь со смежными дисциплинами. Основная и дополнительная литература

Основные положения по использованию подземного пространства городов. Классификация городских подземных сооружений. Инженерные изыскания. Технико-экономическая эффективность строительства городских подземных сооружений

1.1 Город как предмет исследования и проектирования

Проектирование трассы тоннелей: железнодорожных, автодорожных, метрополитена, скоростного подземного трамвая. Габариты приближения строения. Основные типы конструкций обделок автотранспортных тоннелей. Основные положения проектирования автотранспортных тоннелей, вспомогательных устройств, водоудаления, вентиляции, освещения

1.2 Основные положения проектирования городских коллекторных тоннелей

Проектирование трассы коллекторных тоннелей. Выбор формы и определение размеров поперечного сечения городских коммунальных тоннелей. Основные типы конструкций обделок городских коллекторных тоннелей. Водоудаление, вентиляция, связь и освещение тоннелей

1.3 Основные положения проектирования подземных пешеходных переходов

Проектирование трассы подземных пешеходных переходов, поперечного сечения, входов и выходов. Основные типы конструкций обделок подземных пешеходных переходов. Основные положения проектирования вспомогательных камер, освещения, водоудаления и вентиляции подземных пешеходных переходов

1.4 Основные положения проектирования подземных авто-стоянок

Объемно-планировочные решения подземных гаражей и фак-торы их определяющие. Проектирование въездов и выездов из гаражей, конструкции рамп. Основные типы

строительных конструкций подземных автостоянок. Размещение мест стоянок автомобилей. Проектирование водоудаления, вентиляции и освещения подземных гаражей

1.5 Основные положения проектирования общественных и жилых зданий и сооружений

Объемно-планировочные решения по размещению и компоновке общественных и жилых зданий и сооружений. Основные типы строительных конструкций подземных жилых зданий и сооружений. Основные положения по проектированию вентиляции, освещения, водоудаления, канализации подземных общественных и других зданий и сооружений

1.6 Модели города. Город как система. Умный город

Гидроизоляция подземных сооружений возводимых открытым и горным способами. Основные гидроизоляционные материалы и технологии устройства гидроизоляции. Устройство гидроизоляции при отрицательных температурах.

2 ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА КОНСТРУКЦИЙ ГОРОДСКИХ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ

2.1 Нагрузки на подземные сооружения

Постоянные нагрузки. Временные нагрузки. Особые нагрузки. Сочетание нагрузок. Давление грунта при глубоком заложении подземных зданий и сооружений

2.2 Основные положения расчета конструкций подземных сооружений

Основные положения расчета конструкций подземных сооружений, возводимых открытым и опускным способам.

Основные положения расчета конструкций подземных сооружений при горном способе производства работ

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ГОРОДСКИХ ПО ЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ

3.4. Тематика семинарских и лабораторных занятий

3.4.1. Тематика семинарских занятий

3.1 Строительство открытым и опускным способами

Котлованный способ производства работ. Траншейный способ производства работ. Технология возведения с применением армированного грунта

3.2 Строительство подземных сооружений горным способом

Основные способы производства работ и применяемое оборудование. Технология работ в крепких и слабых горных породах при различных конфигурациях подземных сооружений

3.3 Строительство подземных сооружений щитовым способом

Оборудование, применяемое при щитовом способе. Классификация щитов. Щитовые комплексы. Технология строительства подземных сооружений щитовым способом

3.4 Строительство подземных сооружений способом продавливания

Сущность способа. Конструкции обделок. Оборудование для продавливания. Технология работ при строительстве подземных сооружений способом продавливания. Обеспечение сохранности надземных зданий и ограничение деформации земной поверхности

3.4.2 Тематика лабораторных занятий.

Не предусмотрены.

3.5. Курсовые проекты и работы.

Не предусмотрены.

4. Учебно-методическое обеспечение

4.1. Нормативные документы и ГОСТы

Не предусмотены.

4.2.**Основная литература**:
а)
1.Зерцалов, Д.С. Конюхов, В.Е. Меркин. Использование подземного пространства. – Учебник М.: АСВ, 2015
2. Пономарев А.Б., Винников Ю.Л. Подземное строительство. – Учебное пособие. Пермь: изд-во ПНИПУ, 2014, 262 с. 2014

4.3. **дополнительная литература**
3. Ильичев В.А. и др. Руководство по комплексному освоению подземного пространства крупных городов М.: ГУП НИАЦ 2017

4.4.программное обеспечение и Интернет-ресурсы
4.5. электронные образовательные ресурсы (ЭОР):
- Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://edu.ru;
- Открытое образование [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://openedu.ru;
- Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.rsl.ru;
- Европейская цифровая библиотека Europeana http://www.europeana.eu/portal);
- Государственная публичная научно-техническая библиотека России www.gpntb.ru ;
- Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских изданий http://www.iqlib.ru;
- Информационный портал [сайт] www.miningexpo.ru;
- Горная энциклопедия [сайт] www.mining-enc.ru .

4.6.ЭОР по данной дисциплине находится в стадии разработки

4.7. электронно-библиотечные системы (ЭБС):
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) [Электронный ресурс]- Режим доступа: www.book.ru
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]- Режим доступа: www.biblioclub.ru
Электронный образовательный ресурс разрабатывается
в) профессиональные базы данных и информационных справочных систем:

Наименование	Ссылка
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru/
Федеральная служба государственной статистики	http://www.gks.ru/
портал Электронная библиотека: диссертации	http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/

4.8 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

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

4.9. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

5. Материально-техническое обеспечение

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

6. Методические рекомендации

Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1 Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями «Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете и его филиалах», утверждённым ректором университета.
6.1.2 На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД).
6.1.3 Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:
– виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха);

– виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
– форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4 Преподаватель доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5 Преподаватель рекомендует студентам основную и дополнительную литературу.

6.1.6 Преподаватель предоставляет перед промежуточной аттестацией (экзаменом или зачётом) список вопросов для подготовки.

6.1.7 Преподаватели, которые проводят лекционные и практические (семинарские) занятия, согласуют тематический план практических занятий, чтобы использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.8 При подготовке к семинарскому занятию по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, согласно РПД, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Использовать фронтальный опрос давая возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.1.9 Целесообразно в ходе защиты рефератов, лабораторных работ, курсовых работ и проектов задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха).

6.1.10 Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1 Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.2 При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (СДО Московского Политеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

6.2.3 К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины (РПД).

7.Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствие с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете".
Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:
- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация.
В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:
В шестом семестре:
- подготовка и выполнение практических заданий и их защита; контрольная работа; тест, зачет.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).
Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:
Форма промежуточной аттестации: экзамен.
Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка. Необходимым условием прохождения промежуточной аттестации является выполнение всех видов работ, предусмотренных данной рабочей программой по дисциплине «Металлические конструкции». На дату проведения промежуточной аттестации студенты должны выполнить все виды учебной и самостоятельной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Металлические конструкции».

Шкала оценивания для экзамена:

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом

	могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены не все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, но не может применить их в ситуациях повышенной сложности.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

7.3.2. Промежуточная аттестация

Примерные экзаменационные вопросы

1. Основные положения технического регламента о безопасности зданий и сооружений.
2. Требования механической безопасности подземных сооружений.
3. Уровни ответственности подземных сооружений в соответствии с Градостроительным кодексом РФ.
4. Основы проектирования несущих конструкций подземных сооружений.
5. Общие требования к проектированию сечений конструкций подземных сооружений.
6. Определение коэффициента продольного изгиба при расчете бетонных и железобетонных обделок.
7. Проектирование изгибаемых металлических конструкций при креплении котлованов.
8. Нормативные методы определения нагрузок на крепи вертикальных горных выработок от горного давления.
9. Нормативные методы определения нагрузок на крепи вертикальных горных выработок от давления подземных вод.
10. Нормативные положения по определению устойчивости вертикальных горных выработок.
11. Определение толщины монолитной бетонной крепи вертикальных стволов.
12. Определение нагрузок на крепи устьев вертикальных стволов от горного давления.
13. Определение нагрузок на крепи устьев вертикальных стволов от зданий и сооружений на поверхности.
14. Определение нагрузок на крепи стволов неглубокого заложения в условиях плотной городской застройки.

15. Оценка устойчивости горизонтальных и наклонных горных выработок в соответствии с нормами проектирования.
16. Нормативные положения по определению расчетных нагрузок на крепи горизонтальных и наклонных горных выработок.
17. Нормативное определение нагрузок на крепь выработок камерного типа.
18. Определение категории устойчивости и выбор крепи для выработок, проводимых в соляных породах.
19. Основные положения по определению нормативных нагрузок на обделки транспортных тоннелей.
20. Основные положения по определению нормативных нагрузок на обделки гидротехнических тоннелей.
21. Основные положения по определению нормативных нагрузок на обделки подземных сооружений метрополитенов.
22. Нормативные положения по определению нагрузок на подземные сооружения от временного транспорта на поверхности.
23. Конструкции анкерных крепей.
24. Конструкции обделок транспортных тоннелей.
25. Конструкции обделок тоннелей метрополитенов.
26. Конструкции обделок станций метрополитена.
27. Конструкции обделок гидротехнических тоннелей.
28. Конструкции крепей вертикальных стволов.
29. Общие положения по определению внутренних усилий в сечениях вертикальной крепи котлованов.
30. Конструкции и расчет арочных двухшарнирных крепей при симметричной нагрузке.
31. Основные положения по расчету двухшарнирных арочных обделок кругового очертания.
32. Методика определения внутренних усилий в сборно-монолитных обделках.
33. Основные положения по определению внутренних усилий в стеновых панелях сборно-монолитной обделки.
34. Типы монтажных схем сборных кольцевых обделок.
35. Основные положения по расчету сборных кольцевых обделок как системы брусьев на упругом основании.
36. Особенности расчета обжимаемых в породу обделок.
37. Основные положения по расчету напорных гидротехнических тоннелей.