Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 06.03.2025 07:34:40
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

Подземные и специальные сооружения

Специальность
08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация
Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Квалификация
Инженер-строитель
Формы обучения
Очная

Москва, 2025 г.

Разработчик:
Канд. архитектуры, доцент  /Е.Н. Зайченко/

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Промышленное, гражданское
и подземное строительство»  И.С. Пуляев

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 7
3. Структура и содержание дисциплины 7
3.1.Виды учебной работы и трудоемкость 7
3.2.Тематический план изучения дисциплины 8
3.2.Содержание дисциплины 8
3.4.Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 9
4. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 9
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение 9
5.1.Нормативные документы и ГОСТ. 9
5.2.Основная литература 9
5.3.Дополнительная литература 9
5.4.Электронные образовательные ресурсы 9
5.5.Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 10
5.6.Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 10
6. Материально-техническое обеспечение 10
7. Методические рекомендации 11
6.2.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 12
7.Фонд оценочных средств 12
7.1.Методы контроля и оценивания результатов обучения 12
7.2.Шкала и критерии оценивания результатов обучения 12
7.3.Оценочные средства 13

1.Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

«Подземные и специальные сооружения» - специальная дисциплина, которая входит в программу подготовки по направлению подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Дисциплина «Подземные и специальные сооружения» рассматривает общие принципы проектирования и возведения сооружений, сооружаемых в подземном пространстве и в зоне возведения специальных объектов.

Цель дисциплины – Целью изучения данной дисциплины «Подземные и специальные сооружения» является подготовка специалистов к проектной, исследовательской и производственной деятельности в области проектирования и строительства подземных и специаьных сооружений.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Подземные и специальные сооружения» следует отнести:

- формулирование и решение научно-технических задач в области проектирования и строительства специальных и подземных сооружений, как сложных наземных технологических комплексов;
- изучение основных типов подземных и специальных сооружений.

Обучение по дисциплине «Подземные и специальные сооружения» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.	**ИОПК-6.1** Знает: – состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование; – виды исходных данных для проектирования здания (сооружения) и инженерных систем жизнеобеспечения; – типовые объёмно-планировочных и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения; – основные узлы строительных конструкций зданий; – средства автоматизированного проектирования виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение); – виды расчетных схем здания условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок термины и понятия «прочность», «жёсткость», «устойчивость» элемента строительных конструкций и понятия

	«устойчивость» и «деформируемость» оснований здания; – основные технико-экономические показатели проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности. **ИОПК-6.2** Умеет: – выбирать состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование; – выбирать исходные данные для проектирования здания (сооружения) и инженерных систем жизнеобеспечения; – выбирать типовые объёмно-планировочных и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения; – разрабатывать элемент узла строительных конструкций зданий; – выполнять графическую часть проектной документации здания (сооружения), систем жизнеобеспечения, т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования; выбирать технологические решения проекта здания; – проводить контроль соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование; – определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение); – составлять расчётную схему здания (сооружения); – определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок; – выполнять оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения; – выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания; – выполнять оценку основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности.

	ИОПК-6.3 Владеет: – методикой выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование; – методикой выбора исходных данных для проектирования здания (сооружения) и инженерных систем жизнеобеспечения; – методикой выбора типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения; – методикой разработки элемента узла строительных конструкций зданий; – навыками выполнения графической части проектной документации здания (сооружения), систем жизнеобеспечения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования; методикой выбора технологических решений проекта здания; – методикой выполнения контроля соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование; – методикой сбора основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение); – методикой составления расчётной схемы здания (сооружения); – методикой определения условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок; – навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения; – методикой оценки устойчивости и деформируемости оснований здания; – методикой выполнения оценки основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности
ПК1 Способен к обеспечению участков производства строительных работ необходимой организационно-	ИПК-1.1. Выбирает нормативно-методические документы, регламентирующие

технологической и исполнительной документацией	проведение обследования (испытаний) строительных конструкций ОПД ИПК-1.2. Выбирает и систематизирует информацию о здании (сооружении), в том числе проводит документальное исследования ИПК-1.3. Выполняет обследования (испытания) строительной конструкции ОПД ИПК-1.4. Обрабатывает результаты обследования (испытания) строительной конструкции ОПД ИПК-1.5. Составляет проект отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции ОПД ИПК-1.6. Контролирует соблюдение требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции ОПД

2.Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Подземные и специальные сооружения» относится к числу профессиональных учебных дисциплин части базового цикла (Б2) ООП, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина логически взаимосвязана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Инженерные сооружения;
- Строительные материалы;

Дисциплина «Подземные и специальные сооружения» позволяет обучающимся выявить связь с теоретическими курсами и их применением в конкретных условиях, использующихся при проектировании и строительстве подземных и специальных сооружений.

Для освоения программы дисциплины «Подземные и специальные сооружения» от обучающегося требуется наличие знаний и умений, сформулированных в целях и задачах изучения вышеуказанных дисциплин, а также в приобретенных компетенциях при их освоении.

3.Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость учебной дисциплины «Подземные и специальные сооружения» составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Дисциплина ««Подземные и специальные сооружения»» проводится в 7-м семестре и направлена на закрепление знаний, полученных при изучении теоретических и практических дисциплин и формирует у студентов навыки деятельности в области проектирования и строительства подземных и специальных сооружений.

3.1.Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			7
1	**Аудиторные занятия**	**36**	**36**

	В том числе:		
1.1	Лекции	**18**	**18**
1.2	Практические/семинарские занятия	**18**	**18**
	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	**36**	**36**
	В том числе:		
2.1	Самостоятельное изучение	**36**	**36**
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/дифф..зачет/экзамен	**Зачет**	**Зачет**
	Итого	**72**	**72**

3.2.Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1.	Тема 1. Основные понятия о подземных и специальных сооружениях.	8	2	2			4
2.	Тема 2. Проектирование подземных и специальных сооружений.	32	8	8			16
3	Тема 3. Строительство подземных и специальных сооружений.	32	8	8			16
	Итого	**72**	**18**	**18**			**36**

3.2.Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия о подземных и специальных сооружениях. Область применения. Классификация подземных и специальных сооружений. Основные параметры подземных и специальных сооружений. Элементы подземных и специальных сооружений. Конструкции подземных и специальных сооружений. Материалы для подземных и специальных сооружений. Общие требования. Долговечность и надежность материалов. Конструкция подземных и специальных сооружений.

Тема 2. Проектирование подземных и специальных сооружений. Основные положения расчета подземных и специальных сооружений. Определение нагрузок. Стадии работы подземных и специальных сооружений. Формирование расчетных схем для расчета подземных и специальных сооружений. Оценка несущей способности.

Тема 3. Строительство подземных и специальных сооружений. Технология, организация и механизация работ. Последовательность технологических операций.

3.4.Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Семинарские/практические занятия рабочей программой дисциплины не предусмотрены.

3.4.2. Лабораторные занятия

Лабораторная работа №1 Проектирование подземных и специальных сооружений.
Лабораторная работа №2. Определение нагрузок.
Лабораторная работа №3 Формирование расчетных схем для расчета подземных и специальных сооружений.
Лабораторная работа №4. Оценка несущей способности.
Лабораторная работа №5. Организация и механизация работ.
Лабораторная работа №6 Последовательность технологических операций.

3.5.Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы рабочей программой дисциплины не предусмотрены.

4.Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Градостроительный кодекс.
2. ГОСТ Р 12.3.048-2002 Строительство. Производство земляных работ способом гидромеханизации. Требования безопасности.
3. СП 130.13330.2018. Производство сборных железобетонных конструкций и изделий (с Изменениями N 1, 2).
4. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения.
5. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции.
6. СП43.13330.2012 Сооружения промышленных предприятий.

4.2Основная литература

1. Леденев В. В. Расчет и конструирование специальных инженерных сооружений: учебное пособие [Электронный ресурс] / Леденев В. В., Однолько В. Г., Худяков А. В. - Издательство ФГБОУ ВПО ТГТУ, 2011. Режим доступа: http://biblioclub.ru
2. Шерешевский, И.А. Конструирование промышленных зданий и сооружений / И.А. Шерешевский.- изд. стереотип . - М. : Архитектура-С, 2005. - 168 с. - ISBN 5-9647-0037-3.
3. Дергунов С. Инженерные сооружения в транспортном строительстве: учебное пособие [Электронный ресурс] / Дергунов С. - ОГУ, 2014. Режим доступа: http://biblioclub.ru
4. Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений [Текст]: Учебник для вузов / Под ред. Ю.П. Соснина. – М.: Высш.шк., 2007. – 415 с

4.3Дополнительная литература

1 Добромыслов, А.Н. Диагностика повреждений зданий и инженерных сооружений [Текст] : справоч. пособие / А.Н. Добромыслов . - М. : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2008. - 304 с. - Библиогр.: с. 296-301 - ISBN 978-5-93093-437-3.

2 Добромыслов, А.Н. Примеры расчета конструкций железобетонных инженерных сооружений : справоч. пособие / А.Н. Добромыслов . - М. : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010. - 272 с. - Библиогр.: с. 266-269 - ISBN 978-5-93093-713-8.

4.4.Электронные образовательные ресурсы

Электронный образовательный ресурс (ЭОР) системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) в настоящее время находится в разработке.

4.5.Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1.МойОфис – российская компания-разработчик безопасных офисных решений для общения и совместной работы с документами (Альтернатива MS Office) https://myoffice.ru/

2.Платформа nanoCAD – это российская платформа для проектирования и моделирования объектов различной сложности. Поддержка форматов *.dwg и IFC делает ее отличным решением для совмещения САПР- и BIM-технологий. Функционал платформы может быть расширен с помощью специальных модулей https://www.nanocad.ru/support/education/

3.Система трехмерного моделирования «КОМПАС-3D» https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/

4.6.Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

5.Материально-техническое обеспечение

Для проведения консультаций используются аудитории, оснащенные компьютерами, интерактивными досками, мультимедийными проекторами и экранами: АВ2204, АВ2205, АВ2216, АВ2217, АВ2218, АВ2224 и АВ2226, а также могут быть использованы другие места нахождения преподавателя с использованием электронных платформ.

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Подземные и специальные сооружения» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: консультация по выполнению лабораторных работ при работе с программным продуктом;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к защите и защита лабораторных работ.

Образовательные технологии

Возможно проведение консультаций и аттестации в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) (см. п.4.4), а также с использованием других электронных платформ.

6.1.Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

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 Мосполитеха);

– виды, содержание и порядок проведения 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. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, осуществляющие консультацию, должны согласовывать и использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

В заключительной части консультации следует подвести его итоги дать общую оценку уровню выполнения задания учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и

недостатки выполнения работы. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.1.9. Целесообразно в ходе защиты **отчетов** задавать выступающим 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-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины и заданием на практику.

6.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения задания по выполнению лабораторных работ,

6.2.3. При проведении процедур консультаций и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS Мосполитеха) а также других электронных платформ, 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.

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:

– промежуточная аттестация.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

В седьмом семестре:

– подготовка и выполнение всех практических работ и их защита; 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: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю). 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 «зачтено», «не зачтено». Необходимым условием прохождения промежуточной аттестации является выполнение всех требований, предусмотренных данной рабочей программой по дисциплине «правление проектами в строительстве». На дату проведения промежуточной аттестации студенты должны выполнить все виды учебной и самостоятельной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Основы BIM технологий» и предоставить в срок лабораторные работы на проверку.

Шкала оценивания для зачета:

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной и самостоятельной работы, предусмотренные РПД. 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.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных РПД. 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

Текущий контроль не проводится.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится 7-м семестре обучения в форме зачета.

Регламент проведения зачета и экзамена:

1. Зачет проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.

Регламент проведения зачета и экзамена:

1. В билет включается (2-3) вопроса из разных разделов дисциплины и (одно, два) практических задания

2. Перечень вопросов соответствует темам, изученным на лекционных и лабораторных занятиях (прилагается).

3. Время на подготовку письменных ответов - до 40 мин, устное собеседование - до 10 минут.

4. Проведение аттестации (зачета и экзамена) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете «Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».

Форма, предусмотренная учебным планом – зачет. Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии. До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все практические и лабораторные работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины.

7.3.3. Вопросы для подготовки к зачету

1. Классификация подземных сооружений
2. Виды материалов, применяемые для возведения подземных сооружений. Основные требования.
3. Бетоны и железобетон применяемые в подземном строительстве.
4. Применение набрызгбетонна и фибронабрызгбетона в подземном строительстве.
5. Полимербетоны, полимерцементные бетоны, латексные бетоны и специальные бетоны применяемые в подземном строительстве.
6. Основные направления работ по улучшению характеристик бетонов.
7. Основные направления применения металла для возведении подземных сооружений.
8. Виды арматуры, прокатных профилей, труб применяемых для подземных сооружений.
9. Виды растворов, применяемых в подземном строительстве. Основные направления применения.
10. Метрополитены. Конструктивно-компоновочные требования.
11. Метрополитены. Схемы метрополитенов. Общие требования для по размещению метрополитенов в городах.
12. Тоннели метрополитена глубокого заложения. Конструкции обделок. Применяемые материалы.
13. Тоннели метрополитена мелкого заложения. Конструкции, применяемые материалы.
14. Эскалаторные тоннели. Конструкции, применяемые материалы.
15. Станции метрополитена. Основные конструктивно-компоновочные схемы.
16. Станции метрополитена глубокого заложения. Конструкции. Применяемые материалы.
17. Станции метрополитена пилонного типа. Применяемые материалы.
18. Станции метрополитена колонного типа. Применяемые материалы.
19. Станции метрополитена мелкого заложения. Конструкции. Применяемые материалы.
20. Использование сооружений метрополитена в качестве объектов оборонного

назначения.
21. Современные направления повышения экономической эффективности станций метрополитена мелкогозаложения.
22. Подземные сооружения для проживания людей.
23. Подземные сооружения для временного проживания людей.
24. Подземные города. Существующие и концептуальные проекты.
25. Конструктивные требования, направленные на обеспечение безопасности в «подземных городах».
26. Повторное использование подземных выработок на примере соляных шахт.
27. Подземные общественно транспортные комплексы в крупных городах.
28. Подземные торгово-развлекательные комплексы в крупных городах.
29. Подземные сооружения, используемые образовательными учреждениями на примере школ.
30. Подземные сооружения учреждений высшего и специального образования.
31. Примеры использования подземного пространства библиотеками.
32. Подземные сооружения, используемые для научных исследований.
33. Подземные сооружения объектов культуры и религии.
34. Подземные сооружения спортивного назначения.
35. Объемно - планировочные и конструктивные решения подземных ГЭС.
36. Объемно - планировочные и конструктивные решения подземных ГАЭС.
37. Объемно - планировочные и конструктивные решения подземных атомных электростанций.
38. Объемно - планировочные решения автодорожных тоннелей.
39. Конструктивные требования, предъявляемые к автодорожным тоннелям.
40. Конструкции и мероприятия направленные на обеспечение безопасности людей и грузов в автодорожных тоннелях.
41. Схемы вентиляции, применяемые в автодорожных тоннелях.
42. Освещения автодорожных тоннелей. Основные требования.
43. Объемно - планировочные решения железнодорожных тоннелей.
44. Конструктивные требования, предъявляемые к железнодорожным тоннелям.
45. Подводные тоннели.
46. Мероприятия, направленные на обеспечение безопасности пассажиров в железнодорожных тоннелях.

7.3.4. Вопросы для подготовки к экзамену

Экзамен по данной дисциплине не проводится.