Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 21.11.2023 12:48:07
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

УТВЕРЖДАЮ
Декан урбанистики и городского хозяйства
_____ /К.И. Лушин/

«16» февраля 2023г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
# «Городское подземное хозяйство»

Направление подготовки

**21.05.04 «Горное дело»**

Специальность

**Шахтное и подземное строительство**

Квалификация (степень) выпускника

**Специалист**

Форма обучения

**Заочная**

Москва 2023 г.

**Разработчик(и):**
**Разработчик(и):**

Старший преподаватель  / Кузина А.В. /
И.О. Фамилия

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

**Согласовано:**
Заведующий кафедрой ТиТГиНП  / Кузина А.В. /
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……..6
3.2 Тематический план изучения дисциплины……...6
3.3 Содержание дисциплины……7
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий…….8
3.5 Тематика курсовых проектор (курсовых работ)……...8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение…….8
4.1 Основная литература……8
5. Материально-техническое обеспечение……9
6. Методические рекомендации……10
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения…….…….11
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины…….11
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……...……..13

## 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.

.

| 1. **Код и наименование компетенций** | 2. **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<br>ИОПК-4.2. Владеет навыками геолого-промышленной оценки рудных месторождений полезных ископаемых.<br>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. Планируемые результаты обучения по дисциплине

### Структура и содержание дисциплины

Дисциплина читается в 11 семестре.Общая трудоемкость дисциплины составляет ___4_ зачетных(е) единиц(ы) (_144___ часов).

**Виды учебной работы и трудоемкость**
(по формам обучения)

| **п/п** | **Вид учебной работы** | **Количество часов** | **Семестры** | |
|---|---|---|---|---|
| | | | **11** | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Аудиторные занятия** | | 20 | |
| | В том числе: | | | |
| .1 | Лекции | | 12 | |
| .2 | Семинарские/практические занятия | | 8 | |
| .3 | Лабораторные занятия | | нет | |
| | **Самостоятельная работа** | | 124 | |
| | В том числе: | | | |
| .1 | …реферат | | 12 | |
| .2 | …подготовка к контрольным | | 40 | |
| | | | | |
| | **Промежуточная аттестация** | | 25 | |
| | Зачет/диф.зачет/экзамен | | | |
| | **Итого** | | 128 | |

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 | 20 | 4 | 2 | | | |
| 1.2 | Город как предмет исследования и проектирования. | | 8 | 2 | | | |
| 1.3. | …Исследование ипроектирование элементов городской среды | | 8 | 2 | | | |
| **Итого** | | **144** | | | | | |

**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 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

**4. Учебно-методическое обеспечение**

**4.1. Нормативные документы и ГОСТы**

**7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

7.1.**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

б) **дополнительная литература**

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

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

**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 .

**ЭОР по данной дисциплине находится в стадии разработки**

**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/ |

Имеются следующие учебные фильмы:

| № п/п | Перечень средств обучения |
|---|---|
| 1. | Проект «Мармарай» |
| 2. | Тоннель под Беринговым проливом |
| 3. | Строительство Алабяно-Балтийского тоннеля |
| 4. | Прямоугольный щит |
| 5. | Советская империя метро |
| 6. | Готтардский тоннель |
| 7. | История подземного Минска |
| 8. | Подземный рейх |
| 9. | Овальный щит |
| 10. | Самые большие подводный трубопроводы |
| 11. | Прорыв |
| 12. | Эрексунский мост-тоннель |
| 13. | Будущее московского метро |
| 14. | Мадрид – подземный город |

| | |
|---|---|
| 15. | Продавливание труб и микротоннелирование |
| 16. | Подводный тоннель в Бразилии |
| 17. | Разумный тоннель в действии |
| 18. | С ветки на ветку |
| 19. | Сочинский тоннель |
| 20. | Проходка тоннеля в скальных породах |

**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/

**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

### Методы контроля и оценивания результатов обучения

### Шкала и критерии оценивания результатов обучения

### Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

7.3.2. Промежуточная аттестация

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

| № п/п | № раздела дисциплины | Методические указания по выполнению самостоятельной работы |
|---|---|---|
| 1. | Раздел 1 | Чтение лекционного материала<br>Изучение основной и дополнительной литературы [1-3]<br>Самостоятельное выполнение практических заданий |
| 2. | Раздел 2 | Чтение лекционного материала<br>Изучение основной и дополнительной литературы [1-3]<br>Изучение учебно-методических материалов |
| 3. | Раздел 3 | Чтение лекционного материала<br>Изучение основной и дополнительной литературы [1-3]<br>Изучение нормативных документов. |

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Занятия, текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по данной дисциплине проводятся в учебных аудиториях для занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лекционные аудитории находятся по адресу: Москва, Ул.Автозаводская д.16, ав 1410,АВ1510, АВ 4212А

Данные учебные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Типовая комплектация таких аудиторий состоит из комплекта мебели для обучающихся и преподавателя, доски маркерной/для мела, персональных компьютеров с выходом в сеть Интернет, инструкции пожарной безопасности, огнетушителя.

Занятия лекционного типа проводятся в аудиториях, оснащённых стационарным или переносным мультимедийным оборудованием.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются презентации по темам интерактивных лекций и практических занятий, обеспечивающие

тематические иллюстрации, соответствующие программе данной дисциплины.

Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i5-2100), блок управления оборудованием. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения отдельных корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет.

Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение:

Windows 7 Professional Rus x64.

Microsoft Office Pro plus Rus 2010.

7-Zip Свободно распространяемое ПО.

K-Lite Свободно распространяемое ПО.

Kaspersky Endpoint Security 10.

Adobe Reader XI Свободно распространяемое ПО.

## 9. Методические рекомендации преподавателю

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для начинающих преподавателей.

Дисциплина «Подземная урбанистика» является дисциплиной по выбору студента и обеспечивает формирования профессиональных компетенций.

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

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Городское подземное хозяйство» рассматривается в п.4 рабочей программы.

Базовая тематика рефератов по дисциплине «Подземная урбанистика» представлена в Приложении 2 к рабочей программе.

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

Методика определения итогового семестрового рейтинга обучающегося по дисциплине «Подземная урбанистика» представлена в составе ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе.

Примерные варианты заданий для выполнения курсового проекта и перечень вопросов к экзамену по дисциплине представлены в Приложении 2 к рабочей программе.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Подземная урбанистика», приведен в п.7 настоящей рабочей программы.

## 6. Методические указания обучающимся

Методические указания по освоению дисциплины

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение теоретических основ строительства подземных сооружений и шахт.

Посещение лекционных занятий является обязательным. Пропуск лекционных занятий без уважительных причин в объеме более 40 % от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр лекций влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине «Подземная урбанистика» по итогам семестра, так как обучающийся не набирает минимально допустимого для получения итоговой аттестации по дисциплине количества баллов за посещение лекционных занятий (см. соответствующие положения пункта 6 настоящей рабочей программы).

В ходе лекций обучающимся рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала. Допускается конспектирование лекционного материала письменным и компьютерным способом.

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

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

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

Проведение практических занятий по дисциплине «Подземная урбанистика» осуществляется в формах, описанных в пункте 5 настоящей рабочей программы.

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

Методические указания по выполнению различных форм внеаудиторной самостоятельной работы

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

Список основной и дополнительной литературы и обязательных к изучению нормативно-правовых документов по дисциплине «Подземная урбанистика» приведен в п.7 настоящей рабочей программы. Следует отдавать предпочтение изучению нормативных документов по соответствующим разделам дисциплины «Городское подземное хозяйство» по сравнению с их адаптированной интерпретацией в учебной литературе.

Изучение основной и дополнительной литературы, а также нормативно-правовых документов по дисциплине проводится на регулярной основе в разрезе каждого раздела в соответствии с приведенными в п.6 рабочей программы рекомендациями для подготовки к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине «Подземная урбанистика».

Сведения о текущем контроле успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра путем регулярной проверки присутствия обучающегося на лекционных и практических занятиях, оценки качества и активности работы на практических

занятиях при решении задач и в ходе блиц-опросов

Сведения о текущей работе студентов по дисциплине «Подземная урбанистика» фиксируются преподавателем служат базовым основанием для формирования семестрового рейтинга по дисциплине.

Текущая аттестация по дисциплине «Подземная урбанистика» проводится в формах контрольных работ, тестирования (см. соответствующие положения ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе).

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

Методические указания по подготовке к промежуточной/ итоговой аттестации

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

**Программу составила:** ст. преподаватель Кузина А.В.

**Приложение 1**

**Структура и содержание дисциплины «Городское подземное хозяйство» по направлению подготовки 21.05.04** Горное дело, **«Шахтное и подземное строительство» (специалист), Заочная форма обучения:**

| п/п | Раздел | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах | | | | | Виды самостоятельной работы студентов | | | | | Формы аттестации | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Л | П/С | Лаб | СРС | КСР | К.Р. | К.П. | РГР | Р-т | К/р | Э | З |
| **11 семестр** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | 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 | 11 | 1 | 1 | | | 18 | | | | | 14 | | | |
| 2. | **1 Основные положения проектирования** | 11 | 1 | 1 | 2 | | 20 | | | | | | 10 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **автотранспортных тоннелей** Проектирование трассы тоннелей: железнодорожных, автодорожных, метрополитена, скоростного подземного трамвая | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | **Основные положения проектирования городских коллекторных тоннелей** Проектирование трассы коллекторных тоннелей. Выбор формы и определение размеров поперечного сечения городских коммунальных тоннелей. | 11 | 2 | 1 | 1 | | 20 | | | | 9 | 14 | 14 | | |
| 4. | **Основные положения проектирования подземных пешеходных переходов** Проектирование трассы подземных пешеходных переходов, поперечного сечения, входов и выходов. Основные типы конструкций обделок подземных пешеходных переходов. влиянием горных работ; | 11 | 2 | 1 | 1 | | 12 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5. | **Основные положения проектирования подземных авто-стоянок** Объемно-планировочные решения подземных гаражей и фак-торы их определяющие. Проектирование въездов и выездов из гаражей, конструкции рамп. | 11 | 3 | 2 | 2 | | 18 | | | | 9 | | | | |
| 6. | **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 | 11 | 3 | 1 | 2 | | 16 | | | | | 14 | 14 | | |
| 7. | Технология строительства городских по земных сооружений | 11 | 3 | 1 | 2 | | 36 | | | | | 16 | | 14 | |
| | Всего в семестре | | | 8 | 8 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Форма аттестации** | **11** | **1-3** | | | | | | | | | | | **Э** | |
| | **Всего часов по дисциплине** | **144** | | **8** | **8** | | **128** | | | | **18** | **58** | **38** | **14** | |

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

| Компетенция | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать | Форма контроля | Этапы формирования (разделы дисциплины) |
|---|---|---|---|
| УК-2 | Системный анализ. Умение анализировать объекты, процессы и системы в рамках широких междисциплинарных областей, а также умение ставить и решать нестандартные задачи в условиях неопределенности и альтернативных решений с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, а также новых инновационных методов. | **Промежуточный контроль:** экзамен, защита курсового проекта **Текущий контроль**: опрос на практических занятиях; контрольная работа; тестирование | 1, 3, 5, |
| ПК-6 | 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 | **Промежуточный контроль:** экзамен, защита курсового проекта **Текущий контроль**: опрос на практических занятиях; контрольная работа; тестирование; расчётно-графическая работа | 4,5 |

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

### 2.1 Критерии оценки ответа на экзамене (формирование компетенций УК-2)

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

Обучающийся на высоком уровне владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных и правовых документов в своей профессиональной деятельности (ПК-6);

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

Обучающийся: хорошо владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных и правовых документов в своей профессиональной деятельности (ПК-6);

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

Обучающийся на удовлетворительном уровне владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных и правовых документов в своей

профессиональной деятельности (ПК-6);

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

Обучающийся не владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных и правовых документов в своей профессиональной деятельности (ПК-6);

## 2.2 Критерии оценки работы обучающегося на практических занятиях (формирование компетенций ПК-6)

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

Обучающийся на высоком уровне владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных и правовых документов в своей профессиональной деятельности (ПК-6);

на высоком уровне владеет способностью находить организационно-управленческие решения и готовностью нести за них ответственность с позиций социальной значимости принимаемых решений;

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

Обучающийся хорошо владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных и правовых документов в своей профессиональной деятельности;

хорошо владеет способностью находить организационно-управленческие решения и готовностью нести за них ответственность с

позиций социальной значимости принимаемых решений;

**«3» (удовлетворительно):** выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

Обучающийся на удовлетворительном уровне владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных и правовых документов в своей профессиональной деятельности;

на удовлетворительном уровне владеет способностью находить организационно-управленческие решения и готовностью нести за них ответственность с позиций социальной значимости принимаемых решений;

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

Обучающийся:

не владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных и правовых документов в своей профессиональной деятельности;

не владеет способностью находить организационно-управленческие решения и готовностью нести за них ответственность с позиций социальной значимости принимаемых решений.

## 2.3 Критерии оценки контрольной работы

## (формирование компетенций УК-2,ПК-6)

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

Обучающийся:

на высоком уровне владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных и правовых документов в своей профессиональной деятельности (ОПК-2);

на высоком уровне владеет способностью находить организационно-управленческие решения и готовностью нести за них ответственность с позиций социальной значимости принимаемых решений (ПК6);

**«4» (хорошо):** задания контрольной работы выполнены с

незначительными замечаниями в полном объеме либо отсутствует решение одного задания; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; отсутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся:

хорошо владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных и правовых документов в своей профессиональной деятельности (УК-2);

хорошо владеет способностью находить организационно-управленческие решения и готовностью нести за них ответственность с позиций социальной значимости принимаемых решений (ПК6-);

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

Обучающийся:

на удовлетворительном уровне владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных и правовых документов в своей профессиональной деятельности (УК-2);

на удовлетворительном уровне владеет способностью находить организационно-управленческие решения и готовностью нести за них ответственность с позиций социальной значимости принимаемых решений (УК-2);

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

Обучающийся:

не владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных и правовых документов в своей профессиональной деятельности (УК-2);

не владеет способностью находить организационно-управленческие решения и готовностью нести за них ответственность с позиций социальной значимости принимаемых решений (ПК6).

### 2.4. Критерии оценки тестирования (формирование компетенций ПК-6)

Тестирование оценивается в соответствии с процентом правильных

ответов, данных студентом на вопросы теста.

Стандартная шкала соответствия результатов компьютерного тестирования выставляемой балльной оценке:

– «отлично» - свыше 85% правильных ответов;
– «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;
– «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;
– от 0 до 55% правильных ответов – «неудовлетворительно»

Стандартный регламент тестирования включает:

– количество вопросов – 60;
– продолжительность тестирования – 60 минут;
– генерация теста из БТЗ – методом случайной выборки;
– режим контроля – жесткий (отсутствие возможности тестируемым увидеть результат ответа на вопрос теста в процессе тестирования).

**«5» (отлично):** тестируемый демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста. Обучающийся:

на высоком уровне владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных и правовых документов в своей профессиональной деятельности);

на высоком уровне владеет способностью находить организационно-управленческие решения и готовностью нести за них ответственность с позиций социальной значимости принимаемых решений (

**«4» (хорошо):** тестируемый в целом демонстрирует системные теоретические знания, владеет большинством терминов и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

Обучающийся:

хорошо владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных и правовых документов в своей профессиональной деятельности);

хорошо владеет способностью находить организационно-управленческие решения и готовностью нести за них ответственность с позиций социальной значимости принимаемых решений (;

**«3» (удовлетворительно):** системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, он владеет некоторыми терминами и на вопросы теста реагирует достаточно медленно.

Обучающийся:

на удовлетворительном уровне владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных и правовых документов в своей профессиональной деятельности;

на удовлетворительном уровне владеет способностью находить организационно-управленческие решения и готовностью нести за них ответственность с позиций социальной значимости принимаемых решений (ОПК-9);

**«2» (неудовлетворительно):** системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, терминологией он не владеет и на вопросы теста реагирует медленно.

Обучающийся:

не владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных и правовых документов в своей профессиональной деятельности;

не владеет способностью находить организационно-управленческие решения и готовностью нести за них ответственность с позиций социальной значимости принимаемых решений.

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

| **ОПК-2 -** Системный анализ. Умение анализировать объекты, процессы и системы в рамках широких междисциплинарных областей, а также умение ставить и решать нестандартные задачи в условиях неопределенности и альтернативных решений с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, а также новых инновационных методов | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Показатель** | **Критерии оценивания** | | | |
| | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **знать:** нормативно-методические документы, регламентирующие строительство подземных сооружени города; | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний основной терминологии, физико-механических свойств горных пород, теории упругости и деформируемости. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знание основной терминологии, физико-механических свойств горных пород, теории упругости и деформируемости Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточ | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний основной терминологии, физико-механических свойств горных пород, теории упругости и деформируемости, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний: свободно оперирует приобретенными знаниями. Свободно называет конструктивные особенности подземных сооружений; методы расчета конструкций подземных сооружений по двум группам предельных состояний; способы воздействия на породный массив, обеспечивающие повышение его устойчивости |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | | |
| **уметь:** нормативно-методические документы, регламентирующие строительство подземных сооружени города; | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять расчеты по гранулометрическому составу пород, устойчивости незакрепленного массива пород | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выполнять расчеты по гранулометрическому составу пород, устойчивости незакрепле | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выполнять расчеты по гранулометрическому составу пород, устойчивости незакрепленного массива пород Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выполняет расчеты по гранулометрическому составу пород, устойчивости незакрепленного массива пород. определять расчетные нагрузки на конструкции подземных сооружений различного функционального назначения; рассчитывать элементы |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | нного массива пород. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | конструкций подземных сооружений на прочность, жесткость и устойчивость; выполнять проверку прочности сечений инженерных конструкций подземных сооружений. |
| **владеть:** работы с нормативно-методической и технической документацией, в том числе с горной графикой; | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами и | Обучающийся владеет методами и методиками расчета параметров крепей с помощью | Обучающийся владеет методами и методиками расчета параметров крепей с помощью ЭВМ, навыки освоены, но | Обучающийся в полном объеме владеет методами и методиками расчета параметров крепей с помощью ЭВМ , свободно применяет полученные навыки |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | методикам и расчета параметров крепей с помощью ЭВМ | ЭВМ в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | в ситуациях повышенной сложности. |
| **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 | | | | |
| **знать:** номенклатуру и классификацию объектов, размещаемых в подземном пространстве при | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или | Обучающийся демонстрирует неполное соответств | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: классификации горных пород, |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| использовании природных полостей, повторном использовании подземных объектов в другом функциональном назначении, а также вновь строящихся подземных сооружений; методологию проектирования объектов, состав и содержание проектной документации, методы инженерного проектирования, основные процессы и производственные операции, методы и способы ведения горно-строительных работ в обычных и сложных горно-геологических условиях, способы защиты окружающей среды от вредного воздействия горных работ | недостаточное соответствие следующих знаний: классификации горных пород, понятия напряженно-деформированного состояния горных пород , способов определения нагрузок на подземные сооружения, номенклатуру и классификацию крепей и обделок | ие следующих знаний: критериев, факторов и показателей:<br><br>классификации горных пород, понятия напряженно-деформированного состояния горных пород , способов определения нагрузок на подземные сооружения, номенклатуру и классификацию крепей и обделок | критериев, факторов и показателей конкурентоспособности организации; механизмов изыскания и обеспечения конкурентных преимуществ организации, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | понятия напряженно-деформированного состояния горных пород , способов определения нагрузок на подземные сооружения, номенклатуру и классификацию крепей и обделки обеспечения конкурентных преимуществ организации , свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| **уметь:** использовать методы предварительной оценки экономической | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет | Обучающийся демонстрирует неполное соответств | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений при | Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний и умений . Свободно оперирует приобретенными |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| целесообразности строительства подземных объектов; выбирать объемно-планировочные решения для основных типов подземных сооружений; проектировать форму и размеры сечения выработок, технологию горно-строительных работ, отдельные части горных предприятий и подземных сооружений специального назначения, разрабатывать рабочую документацию | определять расчетные нагрузки на конструкции подземных сооружений в зависимости от горно-геологических условий, анализировать нормативные документы, регламентирующие проектирование и расчет крепей подземных сооружений. | ие при анализе нормативные документы, регламентирующие проектирование и расчет крепей подземных сооружений Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при определении расчетных нагрузок на | определении расчетных нагрузок на подземное сооружение при расчете простейших задач сооружений в зависимости от горно-геологических условий, анализировать нормативные документы, регламентирующие проектирование и расчет крепей подземных сооружений. | умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | подземное сооружение при расчете простейших задач. | | |
| **владеть:** основами методов проектирования подземных и наземных сооружений, основными правовыми и нормативными документами; метрологическими правилами, нормами, нормативно-техническими документами по стандартизации и управлению качеством строительстваосновами методов проектирования подземных и наземных сооружений, основными правовыми и нормативными документами; | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами расчета конструкций подземных сооружений | Обучающийся владеет методами методами расчета конструкций подземных сооружений в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные | Обучающийся частично владеет методами методами расчета конструкций подземных сооружений методикой анализа горнотехнических условий строительства подзе мных сооружений, | Обучающийся в полном объеме владеет методами методами расчета конструкций подземных сооружений , обладает твердыми знаниями деформационных и упругих характеристик пород, их влиянием на устойчивость, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.<br>Знает нормативные документы, регламентирующие проектирование и расчеты крепей и обделок; |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| метрологическими правилами, нормами, нормативно-техническими документами по стандартизации и управлению качеством строительства | | затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | | |

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

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

3.1. Текущий контроль (работа на практических занятиях)
(формирование компетенций ОПК-2,ПСК-5-3)

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

**3.2. Текущий контроль (выполнение контрольной работы)** ОПК-2,ПсК-5-3 (формирование компетенций)

По дисциплине планируются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся:

- устные опросы,
- индивидуальные задания.

Примерные вопросы/ задания для контрольной работы для контрольной точки №1:

***вариант 1***
Деформационные свойства горных пород
***вариант 2***

Прочностные свойства горных пород

Начальное напряженное состояние.

***вариант 3***

Реологические свойства горных пород

Коэффициент структурного ослабления

***вариант 4***

Теория прочности Мора, паспорт объемной прочности
***вариант 5***
Структурно-механические особенности массива
Понятие о **длительной прочности**

***вариант** 6*
Понятие о полной диаграмме «напряжение-деформация»
Неоднородность и анизотропия горных пород

Примерные вопросы/ задания для контрольной работы для контрольной точки №2:

*вариант 1*

Начальное напряженное состояние массива горных пород.

Понятия: «горное давление» и «нагрузка на крепь»

*вариант 2*

Учение о механических процессах в массиве горных пород

*вариант 3*

Распределение напряжений и смещений вокруг горных выработок

*вариант 4*

Геомеханические модели массива горных пород

*вариант 5*

Формирование нагрузки на крепь горных

выработок в условиях сводообразования

*вариант 6*

Формирование нагрузки на крепь горных выработок в условиях взаимовляющей деформации системы «крепь-массив»

3.3 Текущий контроль (расчётно-графическая работа)
(формирование компетенций ОПК-2ПСК-5-3)

Примеры оценочных материалов для текущего контроля успеваемости обучающихся

| Формы текущего контроля успеваемости | Примеры оценочных средств |
|---|---|
| | |
| Домашние задания | Высокие технологии освоения подземного пространства. Выдающиеся проекты освоения подземного пространства. |
| | Объемно-планировочные решения подземных сооружений различного функционального назначения как один из элементов видеоэкологии |
| Практическаяная работа | №1 «Выбор сечения выработки»<br>Вопросы для защиты результатов лабораторной работы:<br>- что называется сечением тоннеля в свету / вчерне?<br>- какие факторы влияют на выбор сечения?<br>- требования, предъявляемые к обделке тоннеля<br>№2 «Обоснование конструкции крепи»<br>Вопросы для защиты результатов лабораторной работы:<br>- что такое крепь, дайте классификацию крепей?<br>- от чего зависит конструкция крепи?<br>- обоснуйте, как увязана конструкция крепи и горное давление?<br>№3. «Расчет графика организации работ»<br>- Какие процессы входят в данную технологию производства работ? |

| | |
|---|---|
| | - для чего необходимо рассчитывать цклограмму?<br>- какие процессы можно совмещать? |

Результаты текущего контроля знаний, умений и навыков, обеспечивающих формирование компетенции, закрепленных за дисциплиной, учитываются как обязательная часть при проведении промежуточной аттестации.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости в виде составной части могут входить в фонд оценочных средств для промежуточной аттестации.

Описание критериев и методика оценивания заданий для текущего контроля успеваемости представлены в фонде оценочных средств как приложение к рабочей программе дисциплины.

3.5. Текущий контроль (тестирование)
(формирование компетенций ОПК-9,ПК-1)

Примерные вопросы к тестированию для контрольной точки №4:

Каждый тест состоит из 4–10 тестовых заданий (элементарных задач) и предоставляет возможность выбора из перечня ответов. Тесты проводятся каждые две недели, как на аудиторных занятиях, так и в часы вне сетки расписания. Правильные решения разбираются на практических и/или лекционных занятиях, а также на консультациях.

3.5.1. Укажите, какой из нижеприведенных факторов:

а) глубина устья

б) прочность вмещающих горных пород

в) собственный вес крепи

г) Трещиноватость породного массива

оказывает влияние на нормативную вертикальную нагрузку на крепь устья вертикального ствола.

3.5.2. В слабых водонасыщенных песках вертикальная нагрузка на обделку определяется:

а) весом пород в своде естественного равновесия

б) весом вышележащей толщи пород

в) весом локальных вывалов породы

г) взаимодействием обделки и массива горных пород

3.5.3. Категория устойчивости массива горных пород вокруг горизонтальных горных выработок не зависит от:

а) глубины заложения выработки

б) угла залегания горных пород

в) конструкции крепи

г) срока службы выработки

3.5..4. Пролет свода естественного равновесия зависит от следующих факторов (укажите два из нижеперечисленных):

а) трещиноватость породного массива

б) угол внутреннего трения горных пород

в) размеры выработки

г) коэффициент крепости горных пород

д) коэффициент сцепления горных пород

3.5..5. Нагрузка от наземного транспорта на поверхности относится к:

а) постоянной

б) особой

в) временной длительной

г) кратковременной

д) строительной

3.5..6. Укажите, какая из нижеперечисленных нагрузок:

а) от наземного транспорта на поверхности

б) от сезонного давления подземных вод

в) от давления щитовых домкратов

г) от морозного пучения грунтов

относится к переходной расчетной ситуации

**3.6. Промежуточный контроль (вопросы к экзамену)**

(формирование компетенций ОПК-2,ПСК-5-3)

***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.

### 3.7. Тематика типовых задач дисциплины, выносимых на экзамен

1. *Определить предельную глубину устойчивого состояния контура тоннеля.*
2. *Построить графики распределения напряжений и смещений вокруг тоннеля.*
3. *Будет ли устойчив породный контур выработки круглого сечения на заданной глубине?*
4. *Построить графики объемной прочности пород для идеально сыпучих, скальных и связанных пород. Записать уравнения предельного состояния.*
5. *Определить значение тангенциального напряжения на заданном расстоянии от центра выработки.*
6. *Охарактеризовать механическое состояние породного массива, напряженно-деформированное состояние которого описывается заданным паспортом прочности*

### 3.9.Примерная тематика реферата

Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к техническим отчетам, обзорам и статьям.

Реферат готовится в последние две недели изучения дисциплины. Объем реферата 8–10 страниц. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом определённой темы по нескольким источникам информации (учебникам, научным статьям, технической и справочной литературы в бумажной и электронной форме, электронным ресурсам Интернета), систематизацию найденного материала и краткое его изложение.

Темы:

1. Современные материалы для несущих конструкций подземных сооружений.

2. Определение нагрузок на крепи горных выработок в режиме взаимовлияющей деформации.
3. Определение нагрузок на обделки подземных сооружений в режиме заданной нагрузки в условиях сводообразования.
4. Определение нагрузок на комбинированные конструкции крепи.
5. Современные конструкции грунтовых анкеров для обеспечения устойчивости тонких подпорных стен.
6. Определение параметров монолитной бетонной крепи с использованием принципа технологической податливости.
7. Современные способы борьбы с пучением почвы горных выработок.
8. Геомеханические параметры способа предотвращения пучения почвы взрывной разгрузкой пород с последующим упрочнением.
9. Перспективы применения облегченных конструкций крепей в сложных геомеханических условиях.
10. Определение параметров крепей на основе глубинного упрочнения вмещающих выработку горных пород.
11. Инновационные технологии обеспечения устойчивости подземных сооружений.
12. Анализ зарубежного опыта обеспечения устойчивости капитальных горных выработок. Новые тенденции.
13. Конструкции обделок городских большепролетных подземных сооружений (станции метрополитена, автостоянки, торговые и развлекательные комплексы).
14. Определение параметров крепи регулируемого сопротивления капитальных горных выработок.
15. Сопоставительный анализ положений современных нормативных документов по определению расчетных нагрузок на крепи и обделки.
16. Эволюция методов расчета железобетонных конструкций подземных сооружений.

17. Современная законодательная и нормативная базы по проектированию инженерных конструкций подземных сооружений.
18. Роль технического регулирования в проектировании конструкций подземных сооружений.
19. Основные положения ФЗ РФ №384 от 30 декабря 2009 года «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» применительно к подземным конструкциям.
20. Анализ рисков, связанных с обеспечением устойчивости подземных сооружений в течение всего их жизненного цикла.
21. Перспективы использования стеклопластиков для создания несущих конструкций и гидроизоляционных оболочек канализационных тоннелей.
22. Современные тенденции сокращения расхода строительных материалов при возведении обделок подземных сооружений.
23. Анализ современных программных комплексов для расчета строительных конструкций подземных сооружений.
24. Анализ причин аварий подземных сооружений, связанных с разрушением несущих конструкций.
25. Основные требования к долговечности, надежности и работоспособному состоянию обделок подземных сооружений. Пути реализации этих требований.
26. Оптимизация проектных решений при разработке несущих конструкций подземных сооружений.

## 3.10 Оценочные средства промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Утверждаю

Зав. кафедрой _____

Дата_____

**МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

# Экзаменационный билет № 1

По дисциплине «Городское подземное хозяйство»

1.Содержание дисциплины "Городское подземное хозяйство". Задачи горной науки, решаемые геомеханикой и методы их решения.

2.Систематизация подземных объектов. Основные классификационные признаки

3.Специальные способы проведения выработок: проходка под сжатым воздухом.

4.Конструкции обделки автодорожных тоннелей

**Примеры задач.**

Определить предельную глубину устойчивого состояния контура тоннеля. Построить графики распределения напряжений и смещений вокруг тоннеля. Будет ли устойчив породный контур выработки круглого сечения на заданной глубине? Построить графики объемной прочности пород для идеально сыпучих, скальных и связанных пород. Записать уравнения предельного состояния.

Определить значение тангенциального напряжения на заданном расстоянии от центра выработки.

Охарактеризовать механическое состояние породного массива, напряженно-деформированное состояние которого описывается заданным паспортом прочности.