Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 29.04.2025 15:15:47
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет урбанистики и городского хозяйства

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

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# ФТД.4 Технология производства ремонтных работ в городских подземных сооружениях

Направление подготовки
**21.05.04 Горное дело**

Специализация
**Шахтное и подземное строительство**

Квалификация выпускника
**Горный инженер (специалист)**

Форма обучения
**Заочная**

Москва 2025

**Разработчик:**

Доцент  /А.В. Кузина /

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

**Содержание**

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине…….4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы……..5
3. Структура и содержание дисциплины……..5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость……..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 Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является приобретение студентами знаний и умений, необходимых для самостоятельного творческого решения задач, которые связаны с проектированием и практической реализацией технологических процессов ремонта и реконструкции подземных сооружений самого различного назначения, за счет чтения лекций, проведения лабораторных и практических занятий, изучения новой научной литературы, производственного опыта и личного участия студентов в решении технических задач.

**Задачи дисциплины:**

- изучение физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и показать их влияние на структуру и свойства материалов;
-изучение закономерностей между составом, строением и свойствами материалов, изучение теории и практики различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей механизмов, применяемых в подземном строительстве;
-изучение основных групп современных металлических и неметаллических конструкционных материалов, их свойства и область применения. Определение основных характеристик материалов и их соответствие требованиям ГОСТов.

Обучение по дисциплине «Технология производства ремонтных работ в городских подземных сооружениях» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование компетенций | Индикаторы достижения компетенции |
|---|---|
| ОПК-15. Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ | ИОПК-15.1. Может разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня горного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях<br>ИОПК-15.2. Выполняет расчеты технологических процессов, производительности технических средств комплексной механизации работ, пропускной способности транспортных систем горных предприятий, составляет графики организации работ и календарные планы развития произ- |

| | |
|---|---|
| | водства<br>ИОПК-15.3. Осуществляет техническое руководство горными и взрывными работами, а также работами по обеспечению функционирования оборудования и технических систем горного производства<br>ИОПК-15.4. Может разрабатывать необходимую техническую документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно;<br>самостоятельно составлять проекты и паспорта горных и буровзрывных работ |

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к дисциплинам факультативной части (ФГД.4)
Читается в 10 семестре, форма контроля – зачет.
Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е. (72часов), всего 36 часов. лекций 18. Практических18 ,

Изучение студентами настоящей дисциплины базируется на знании обучающимися ряда разделов следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Электротехника и электроника», «Правоведение», «Экономика».

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, служат основой для последующего освоения дисциплин «Строительное дело», «Проектирование горнотехнических зданий и сооружений». Кроме того указанные знания, умения и навыки будут необходимы при написании выпускной квалификационной работы.

## 3 . Структура и содержание дисциплины

3.1.2.Очная форма обучения

| п/п | Вид учебной работы | Количество часов | Семестры | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 9 | 10 |
| | **Аудиторные занятия** | **36** | | 36 |
| | В том числе: | | | |
| .1 | Лекции | 18 | | 18 |
| .2 | Семинарские/практические занятия | 18 | | 18 |
| .3 | Лабораторные занятия | нет | | нет |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Самостоятельная работа** | **36** | | 36 |
| | В том числе: | | | |
| .1 | Контрольные работы | 15 | | 15 |
| .2 | Рефераты | 12 | | 12 |
| | Тесты | 15 | | 15 |
| | **Промежуточная аттестация** | | | |
| | Зачет/ | | | зачет |
| | **Итого** | **72** | | 72 |

## . 3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.2. Очная форма обучения

Таблица 1 Структура дисциплины (модуля)

| № п/п | Название разделов | Семестр | Неделя семестра | Трудоемкость видов учебной работы*) обучающихся, включая самостоятельную работу (в часах) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Аудиторная | | | | | | Внеаудиторная | | | |
| | | | | Лк | Кс | С/Пр | Лб | Кр | Кол | Ср | НР | КП | КР |
| 1 | Основные принципы развития систем подземных сооружений и их взаимосвязи в многофункциональных комплексах различного назначения | 10 | 1-2 | 1 | | | 2 | | | 2 | 4 | | |
| 2 | Особенности инженерно-геологических и геоэкологических изысканий для подземных сооружений | | 3-7- | 1 | | | 4 | | | 5 | 6 | | |
| 3 | Подземные сооружения, возводимые открытым способом. Городские подземные сооружения мелкого заложения, возводимые закрытым способом. | | 8-11 | 1 | | | 6 | | | 9 | 16 | | |
| 4 | Гидроизоляция подземных сооружений. Основные принципы защиты существующей застройки при устройстве подземных сооружений. Мониторинг при строительстве и эксплуатации подземных сооружений | | 12-15 | 1 | | | 10 | | | 10 | 18 | | |
| 5 | Реконструкция подземного пространства городов .Эксплуатация городских подземных сооружений | | 16 | 2 | | | 6 | | | | 8 | | |
| 6 | Основы системы управле- | | 17 | 2 | | | 6 | | | 5 | 5 | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ния эксплуатацией железобетонных конструкций подземных сооружений | | | | | | | | | | | | |
| Всего (в семестре): | | | | 100 | | | 34 | | | 98 | | | |

4.1 Структура и содержание дисциплины (модуля) приведены в таблице 1

**4. 1. Основные принципы развития систем подземных сооружений и их взаимосвязи в многофункциональных комплексах различного назначения**

История материаловедения. Проблемы и достижения современного матриаловедения. Ведущие тенденции современного материаловедения: эволюция материалов от обычных к многофункциональным, далее к «активным», а затем к «умным».

**4. Особенности инженерно-геологических и геоэкологи-ческих изысканий для подзем-ных сооружений.**

Основные свойства строительных материалов. Металлические конструкционные материалы и требования к ним. Высокопрочные чугуны. Высокопрочные чугуны с шаровидным графитом. Высокопрочные стали. Мартенситностареющие стали. Коррозионные свойства стали и сплавы, жаропрочные сплавы. Сплавы с «эффектом памяти». Нанотехнологии в металургии. Бисерные мельницы. Методы плавки с вращением и восстановлением в жидкой фазе.

**4.3. Подземные сооружения, возводимые открытым способом. Городские подземные сооружения мелкого заложения, возводимые закрытым способом..**

Номенклатура конструкционным пластмасс. Технология переработки пластмасс.

Композиты. Основные определения и классификация. Армированные пластики. Композиты на керамической матрице. Композиционные материалы с металлической матрицей. Дисперсно-упрочненные композитные материалы. Биокомпозитный армированный фасадный материал Resysta. Методы высокоэнергетических технологий модифицирования поверхностных слоев. Покрытия из металлов и сплавов. Порошковые полимерные покрытия. Неметаллические покрытия.

**4.4. Гидроизоляция подземных сооружений. Основные принципы защиты существующей застройки при устройстве под-земных сооружений. Монито-ринг при строительстве и эксплуатации подземных сооружений**

Биоцемент «Деревянная пена» Светопропускающий и самоотбеливающий бетон.

Керамическиме материалы. Термочувствительня керамика.

4.2 Лабораторный практикум

№ раздела (табл.1 п.4.1) Наименование лабораторной работы

Не предусмотрены

4.3 Тематика практических занятий (семинаров)

№ раздела (табл.1 п.4.1) Тема занятия

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 2 | Диагностика подземного сооружения. Составление дефектной ведомости |
| 2 | 2 | Диагностика строительной конструкции. Фундамент, стена, перекрытие |
| 3 | 4 | Диагностика железобетона с целью определения состояния металлокаркаса. Разработки технологии ремонта |
| 4 | 4 | Разработка технологических карт лечения бетона |
| 5 | 4 | Разработка технологической карты нанесения и ремонта безрулонной гидроизоляции |
| 6 | 5 | Разработка технологической карты нанесения и ремонта рулонной гидроизоляции |
| 7 | 6 | Разработка технологической карты усиления бетонной конструкции |
| 8 | 6 | Разработка технологической карты по ремонту конструкции |
| 9 | 6 | Разработка технологического регламента по устройству и ремонту деформационных швов |
| 10 | 6 | Разработка ППР по ремонту сооружения |
| 11 | 6 | Договор, смета и бухгалтерская документация по ремонту сооружений |

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

а) основная литература: учебника нет

б) дополнительная литература:

1.Шилин А.А., Кириленко А.М., Закоршменный и др. Методы контроля качества материалов и строительных конструкций. Лабораторный практикум для студентов специальностей «Шахтное и подземное строительство» и «Горное дело». Издательство "Горная книга", издательство МГГУ, 2009 г.

2. Геотехническое сопровождение развития городов (практическое пособие по проектированию зданий и подземных сооружений в условиях плотной застройки): «Стройиздат Северо-Запад», Группа компаний «Георекнструкция» – СПб. 2010.

3. Пономарев А.Б. Реконструкция подземного пространства. Издательство Ассоциации строительных вузов. 2006 г.

4. Шилин А.А. Ремонт и реконструкция подземных сооружений. Части I, II, III. - М.: МГГУ, 2002 г.

5. Руководство по комплексному освоению подземного пространства крупных городов. Российская академия архитектуры и строительных наук, 2004.

1. Улицкий В.М., Шашкин А.Г. Геотехническое сопровождение реконструкции городов (обследование, расчеты, веддение работ, мониторинг). Издательство АСВ. 1999г.

7. Насонов И.Д., Федюкин В.А., Шуплик М.Н. Технология строительства подземных сооружений. Части II, III – М.: Недра, 1983.

8. Маковский Л.В. Городские транспортные сооружения. - М.: Стройиздат, 1985.

9. Шилин А.А., Пшеничный В.А., Картузов Д.В. Усиление железобетонных конструкций композиционными материалами. – ОАО "Издательство "Стройиздат", 2004.

10. Шилин А.А., Зайцев М.В., Золотарев И.А., Ляпидевская О.Б. Гидроизоляция подземных и заглубленных сооружений при строительстве и ремонте. Учебное пособие. – Тверь, изд-во «Русская торговая марка», 2003.

11. Бойко М. Д. Диагностика повреждений и методы восстановления эксплуатационных качеств зданий: Л.,Стройиздат, Ленингр. Отд-ние, 1975, 336 с.

12. Пособие по обследованию строительных конструкций зданий/ ОАО «ЦНИИПромзданий». – М., 2002.

в) электронные образовательные ресурсы и Интернет-ресурсы

13.http://stroi.mos.ru/

14. http://www.rssmgfe.ru/books.html

15. http://gornoe-delo.ru/about/activity

16. http://www.gpntb.ru

17. http://www.niiosp.ru/

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

•Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

•– подготовка к выполнению практических работ;

•– проведение мастер-классов экспертов и специалистов в области разработки, создания и эксплуатации современного и перспективного горношахтного оборудования.

•Лекционные занятия проводятся в аудиториях с использованием слайдов, подготовленных преподавателем в программе Microsoft Power Point. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения.

•Практические занятия проводятся в аудитории и направлены на закрепление знаний путем рассмотрения и анализа решений контрольных работ. Возможна работа в компьютерном классе с использованием прикладного программного обеспечения (математические пакеты и пакет имитационного моделирования).

•Самостоятельная работа по дисциплине включает:

•- самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов;

•- выполнение контрольных работ;

•Возможна также организация «круглых столов» и проведение мастер-классов экспертов и специалистов отрасли.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, является главной целью образовательной программы, определен особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Новые конструкционные материалы в горном деле» и в целом по дисциплине составляет 30% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 70% от объема аудиторных занятий.

## 5 Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Технология производства ремонтных работ в городских подземных сооружениях» возможна как по обычной технологии по видам работ (лекции, практические занятия, текущий контроль) по расписанию, так и по технологии группового модульного обучения при планировании проведения всех видов работ (аудиторных занятий и самостоятельной работы по дисциплине) в автоматизированной аудитории с проекционным оборудованием и компьютерами.

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

Лабораторные занятия проводятся в лаборатории кафедры и в компьютерных классах с использованием прикладного программного обеспечения

.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1 По дисциплине предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов : подготовка рефератов и эссе, подготовка к лекциям и лабораторным работам.

Примерная тематика рефератов:

1. Износ коллекторных тоннелей

2. Техническая и технологическая эксплуатация тоннелей. Долговечность. Особенности эксплуатации и ремонта коллекторных тоннелей
3. Классификация дефектов
4. Обследование тоннелей перед ремонтом
5. Диагностика повреждений

## 7 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1 Оценочные средства для текущей аттестации

Для текущей аттестации используется контрольные вопросы для самопроверки по разделам конспекта лекций

7.2 Оценочные средства промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Примерный перечень вопросов зачета

1. Номенклатура городских подземных сооружений
2. Градостроительные основы подземного строительства в крупных городах
3. Задачи и материалы инженерно-геоэкологических изысканий.
4. Применение и выбор эффективных методов и технологий строительства
5. Применение струйной цементации (технологии « jet- grouting») в подземном строительстве
6. Современные методы ограждения глубоких котлованов, конструкции и технологии их устройства
7. Применение струйной цементации (технологии « jet- grouting») в подземном строительстве
8. Проходка выработок под защитой опережающей крепи.
9. Способ продавливания пешеходных и коммуникационных тоннелей небольшого диаметра
10. Бестраншейные способы прокладки коммуникаций
11. Основные принципы проектирования защиты подземных сооружений от подземных вод, материалы и технологии