

Приложение 4

к ОПОП ВО 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Рабочая программа дисциплины

Проектирование и строительство метрополитенов

Закреплена за подразделением **Кафедра строительства подземных сооружений и горных предприятий**

Направление подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Образовательная программа Строительство уникальных зданий и сооружений

Квалификация **Инженер-строитель**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ** Виды контроля в семестрах:

Часов по учебному плану **252** **зачет 9**
экзамен 10

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		10 (5.2)		Итого	
Неделя	19		17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34	68	68
Практические	17	17	34	34	51	51
Итого ауд.	51	51	68	68	119	119
Контактная работа	51	51	68	68	119	119
Сам. работа	57	57	49	49	106	106
Часы на контроль			27	27	27	27
Итого	108	108	144	144	252	252

Программу составил(и):

дтн, профессор, Плешко Михаил Степанович

Рабочая программа дисциплины

Проектирование и строительство метрополитенов

Составлен на основании учебного плана:

08.05.01-СУС-27.plx, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 08.05.01

Строительство уникальных зданий и сооружений протокол от 15.10.2026 №8-26.

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра строительства подземных сооружений и горных предприятий

Протокол от 05.10.2026 г., №2.

Руководитель подразделения Панкратенко А.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	изучение основных методов инженерных изысканий, проектирования и технологий строительства метрополитенов.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Железобетонные конструкции	
2.1.2	Обследование и мониторинг зданий и сооружений	
2.1.3	Реконструкция подземных сооружений	
2.1.4	Строительное дело	
2.1.5	ВМ-технологии при проектировании подземных сооружений	
2.1.6	Высокопрочные конструкционные материалы	
2.1.7	Городское подземное строительство	
2.1.8	Конструкции из дерева и композитных материалов	
2.1.9	Металлические конструкции	
2.1.10	Численные методы расчета конструкций	
2.1.11	CAD системы в строительстве	
2.1.12	Архитектура гражданских и промышленных зданий и сооружений	
2.1.13	Геотехника. Основания и фундаменты	
2.1.14	Подземная урбанистика	
2.1.15	Технологии строительного производства	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Безопасность строительных процессов	
2.2.2	Преддипломная практика	
2.2.3	Ремонт и реконструкция зданий и сооружений	
2.2.4	Современные методы и средства мониторинга напряженно-деформированного состояния несущих конструкций зданий и сооружений	
2.2.5	Строительство в сложных инженерно-геологических условиях	
2.2.6	Управление проектами в строительстве	
2.2.7	Контроль качества в строительстве	
2.2.8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.9	Современные методы и средства мониторинга в строительстве	
2.2.10	Экологическая безопасность в строительстве	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-4: Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства	
Знать:	
ОПК-4-31 методику управления строительными проектами;	
ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности	
Знать:	
ПК-2-31 методику реализации строительного проекта;	
ПК-3: Способен решать технологические задачи в области профессиональной деятельности	
Знать:	
ПК-3-31 методику решения технологических задач при проектировании и строительстве метрополитенов;	
ОПК-4: Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства	
Уметь:	
ОПК-4-У1 выбирать методы управления строительными проектами;	

ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности								
Уметь:								
ПК-2-У1 выбирать методы реализации строительного проекта;								
ПК-3: Способен решать технологические задачи в области профессиональной деятельности								
Уметь:								
ПК-3-У1 выбирать методы решения технологических задач при проектировании и строительстве метрополитенов;								
ОПК-4: Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства								
Владеть:								
ОПК-4-В1 навыками управления строительными проектами;								
ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности								
Владеть:								
ПК-2-В1 навыками реализации строительного проекта;								
ПК-3: Способен решать технологические задачи в области профессиональной деятельности								
Владеть:								
ПК-3-В1 навыками решения технологических задач при проектировании и строительстве метрополитенов.								

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Метрополитен как основной вид городского транспорта							
1.1	Основные положения. Расчет сборных обделок. Определение нагрузок. Формирование расчетных схем конструкции обделок. /Лек/	9	9	ПК-2-31 ОПК-4-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2			
1.2	Конструкции перегонных тоннелей метрополитенов для глубокого и мелкого заложения. Съезды, тупики, растры, рампы, соединительные ветки, депо /Лек/	9	8	ПК-2-31 ОПК-4-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2			
1.3	Метрополитен как основной вид городского транспорта. Показатели метрополитена. Станции метрополитена и их классификация. Глубокое и мелкое заложение метрополитенов. Комплекс станционных сооружений. /Ср/	9	8	ПК-2-31 ОПК-4-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2			
1.4	Определение нагрузок. Оценка несущей способности конструкций станции. Расчет конструкции колонных станций /Пр/	9	8	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ОПК-4-В1 ОПК-4-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2			Р1
1.5	Определение основных параметров станции метрополитена /Пр/	9	9	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-В1 ПК-3-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2			Р2

	Раздел 2. Станции метрополитена мелкого заложения							
2.1	Колонные станции метрополитена. Общее планировочное решение. Основные конструкции и схемы сооружения. /Лек/	9	9	ПК-2-31 ОПК-4-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2			
2.2	Основные положения расчета станций метрополитена мелкого заложения /Лек/	9	8	ПК-2-31 ОПК-4-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2			
2.3	Полносборные станции с плоским перекрытием и сводчатым перекрытием, возводимые в открытом котловане. Сборно-монолитные и монолитные станции с плоским и сводчатым перекрытием, возводимые методом «стена в грунте». Станции полузакрытого способа работ. /Ср/	9	49	ПК-2-31 ОПК-4-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2			
	Раздел 3. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
3.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	9	0					
3.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	9	0					
	Раздел 4. Станции метрополитена глубокого заложения							
4.1	План и профиль линий и станций метрополитена глубокого заложения. Расположение станций и линий метрополитена. /Лек/	10	17	ПК-2-31 ОПК-4-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2			
4.2	Основные положения расчета станций метрополитена глубокого заложения. /Лек/	10	17	ПК-2-31 ОПК-4-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2			
4.3	Односводчатые станции метрополитена глубокого заложения. Станции из монолитного бетона. Комбинированные станции. Полно сборные станции. Станции с обжатием сводов. основные конструкции и схема сооружения. /Ср/	10	49	ПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2			
4.4	Расчета станций метрополитена глубокого заложения. /Пр/	10	34	ПК-2-У1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-2-В1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2			Р3

	Раздел 5. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
5.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	10	0					
5.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	10	0					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ			
5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки			
Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	КМ не запланированы.		
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практическая работа №1	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ПК-3-У1;ПК-3-В1	Определение нагрузок. Оценка несущей способности конструкций станции. Расчет конструкции колонных станций
P2	Практическая работа №2	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ПК-3-У1;ПК-3-В1	Определение основных параметров станции метрополитена
P3	Практическая работа №3	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	Расчет станций метрополитена глубокого заложения.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

Вопросы для подготовки к экзамену:

- 1) Основные понятия о сооружении тоннелей щитовым способом
- 2) Классификация сборных обделок. Основные параметры сборных обделок. Элементы сборных обделок
- 3) Материалы для сборных обделок тоннелей. Общие требования. Долговечность и надежность материалов.
- 4) Принципы гидроизоляции сборных обделок. Методы гидроизоляции элементов сборных обделок. Защитные экраны.
- 5) Основные положения расчета сборных обделок. Определение нагрузок. Стадии работы сборных обделок.
- 6) План и профиль линий и станций метрополитена глубокого заложения. Расположение станций и линий метрополитена
- 7) Подвижной состав и его основные характеристики. Габариты подвижного состава и приближения строений.
- 8) Определение основных параметров станционного комплекса станции глубокого заложения
- 9) Конструкции перегонных тоннелей метрополитенов для глубокого заложения
- 10) Конструкции перегонных тоннелей метрополитенов для мелкого заложения
- 11) Съезды, тупики, растрыбы, рампы, соединительные ветки, депо
- 12) Пилонные станции метрополитена. Основные конструкции и схема сооружения.
- 13) Колонные станции метрополитена мелкого заложения из чугунных тубингов с колоннами и прогонами
- 14) Колонные станции метрополитена мелкого заложения из железобетонных элементов. Основные конструкции и схема сооружения
- 15) Цельночугунная станция мелкого заложения
- 16) Станция мелкого заложения из армометаллоблоков
- 17) Станция мелкого заложения из монолитного бетона
- 18) Станции из монолитного бетона. Комбинированные станции.
- 19) Полно сборные станции. Станции с обжатием сводов
- 20) Основные положения расчета станций метрополитена.
- 21) Входы и выходы на станциях.
- 22) Эскалаторные тоннели, натяжные камеры, машинные помещения.
- 23) Вентиляция линий метрополитена. Режимы вентиляции. Схемы подачи воздуха.
- 24) Дренажные устройства, водоотлив. СТП и служебные помещения
- 25) Полносборные станции с плоским перекрытием и сводчатым перекрытием, возводимые в открытом котловане.
- 26) Сборно-монолитные и монолитные станции с плоским и сводчатым перекрытием, возводимые методом «стена в грунте».
- 27) Станции полужакрытого способа работ.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

При проведении промежуточной аттестации используется следующая шкала оценок:

- а) «зачтено» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, уверенно излагает материал, грамотно и логически стройно отвечает на поставленные вопросы, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, правильно применяет полученные знания на практике, владеет основной и дополнительной рекомендованной литературой; допускаются незначительные ошибки, исправляемые студентом самостоятельно или после наводящих вопросов;
- б) «не зачтено» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности заданного вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы, не владеет основным понятийным аппаратом дисциплины.
- Допуск к зачету осуществляется на основании выполненных работ.
- а) «отлично» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует, применяя полученные знания на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;
- б) «хорошо» – студент допускает незначительные ошибки при ответе на заданные вопросы, правильно применяет знания на практике, четко излагает материал;
- в) «удовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает уверенно, хотя и с ошибками, но исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно применяет знания на практике;
- г) «неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности заданного вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.
- Допуск к экзамену осуществляется на основании выполненных работ. Оценка за дисциплину выставляется по итогам результатов экзамена.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Волков В. П., Наумов С. Н., Пирожкова А. Н., Храпов В. Г.	Тоннели и метрополитены: практическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Транспорт, 1975

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.2	Фролов Ю. С., Голицынский Д. М., Ледаев А. П., Фролов Ю. С.	Метрополитены: учебник	Библиотека МИСиС	М.: Желдориздат, 2001

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Цодиков В. Я.	Вентиляция и теплоснабжение метрополитенов: практическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Недра, 1975
Л2.2	Колузаев А. М., Едигарян Л. С., Ермолов Д. Г., Быков Е. И., Кротов Л. Б., Байнволь Г. Е., Быков Е. И.	Электроснабжение метрополитенов. Устройство, эксплуатация и проектирование: практическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Транспорт, 1977
Л2.3		Московский метрополитен имени Л. М. Кагановича: архитектура московского метро: документально- художественная литература	Электронная библиотека	Москва: Издательство Всесоюзной Академии Архитектуры, 1935
Л2.4	Сученко В. Н.	Маркшейдерское обеспечение строительства тоннелей метрополитенов: учеб. пособие для студ. спец.090100 "Маркшейдерское дело"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГТУ, 2003
Л2.5	Храпов В. Г., Демешко Е. А., Наумов С. Н., др., Храпов В. Г.	Тоннели и метрополитены: учебник	Библиотека МИСиС	М.: Транспорт, 1989

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	LMS MISIS	https://lk.misis.ru/ru/
Э2	LMS Moodle	https://newlms.misis.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	MTC Link
П.3	Microsoft Edge
П.4	Kaspersky Endpoint Security

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://www.elibrary.ru
И.2	Научно-техническая библиотека МИСИС https://lib.misis.ru/
И.3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/
И.4	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» https://www.consultant.ru
И.5	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
А-421	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 32 рабочих мест, проектор, экран, доска
А-526	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 40 рабочих мест, проектор, экран, доска
Читальный зал электронных изданий	Аудитория для самостоятельной работы	комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Moodle.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Лекции и практические занятия проводятся с использованием компьютерной презентации в программе PowerPoint.
2. Практические занятия проводятся с использованием кейсовых ситуаций.
3. Для самостоятельной работы и текущего контроля студенты используют специальные базы данных (электронные ресурсы).
4. Консультации по курсу проводятся с использованием электронной почты, а также электронных платформ LMS Moodle и МТС Линк.
5. Текущий контроль проводится в электронной форме.
6. Нормативно-правовые акты по разделам и темам дисциплины размещены на сайте Консультант Плюс <https://www.consultant.ru/>