

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы специалитета
по специальности
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и
транспортных тоннелей,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Метрополитены

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог,
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Тоннели и метрополитены

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 941027
Подписал: заведующий кафедрой Пискунов Александр
Алексеевич
Дата: 26.04.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) является приобретение компетенций в области проектирования и строительства сооружений метрополитенов глубокого и мелкого заложения, как сложных подземных транспортно-технологических комплексов.

Задачами освоения дисциплины является формирование у обучающихся знаний о основных положений теории и практики проектирования и строительства наиболее ответственных подземных сооружений метрополитена, изучение специфики инфраструктуры, важнейших эксплуатационных показателей, способов обеспечения эффективности, стабильности и безопасности функционирования станций и перегонных тоннелей.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-22 - способностью выполнить проект плана и профиля транспортного тоннеля с учетом топографических и инженерно-геологических условий;

ПК-24 - способностью правильно выбрать метод сооружения тоннеля исходя из инженерно-геологических и гидрогеологических условий его заложения.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Уметь:

формулировать и решать научно-технические задачи в области проектирования и строительства ВСМ, как сложных наземных транспортно-технологических комплексов.

Знать:

основные положения теории и практики проектирования и строительства наиболее ответственных сооружений инфраструктуры ВСМ, обеспечивающих эффективность, стабильность и безопасность функционирования ВСМ.

Владеть:

современными нормативными документами и специальными техническими условиями (СТУ) в области проектирования и строительства ВСМ.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
		№8	№9
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	102	70	32
В том числе:			
Занятия лекционного типа	44	28	16
Занятия семинарского типа	58	42	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 150 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Раздел 1. Инфраструктура метрополитенов. Тема 1.1. Метрополитены глубокого заложения, назначение, специфика. История создания и эксплуатации, перспективы развития. Инфраструктура метрополитенов.
2	Раздел 2. Трасса метрополитена глубокого заложения. Тема 2.1. Направления тоннелей, оценка вариантов направлений. Тема 2.2. Трасса метрополитена. Элементы плана и продольного профиля перегонных тоннелей. Тема 2.3. Проектирование плана трассы и продольного профиля перегонного тоннеля по условиям обеспечения безопасности, бесперебойности и плавности движения поездов. Проектирование станций.
3	Раздел 3. Строительство метрополитенов глубокого заложения. Тема 3.1 Основные определения, понятия о проходческом щите и принципе его работы. Краткий исторический обзор развития щитовой техники. Главные этапы применения и совершенствования проходческих щитов в отечественном и зарубежном метро- и тоннелестроении, задачи совершенствования щитовых агрегатов. Тема 3.2 Определение основных размеров щита. Основы статического расчета корпуса щита на прочность. Взаимодействие щита с грунтовым массивом. Основные виды сопротивления движению щита и расчет усилий щитовых домкратов. Расчет установленной мощности щитов в зависимости от принципа разработки породы. Расчет теоретической и технической производительности немеханизированных и механизированных щитов. Тема 3.3 Технология, организация и механизация работ при щитовой проходке. Проходческий цикл. Последовательность технологических операций.
4	Раздел 4. Подготовительные работы при строительстве метрополитенов мелкого заложения Тема 4.1. Технология устройства земляного полотна. Состав подготовительных работ. Устройство полосы отвода. Производство работ одноковшовыми экскаваторами, скреперами, бульдозерами. Уплотнение грунтов в насыпях. Отделка земляного полотна. Укрепление откосов. Метод гидромеханизации. Возведение земляного полотна в особых условиях. Тема 4.2. Устройство малых водопропускных сооружений. Монтаж железобетонных и металлических водопропускных труб.
5	Раздел 5. Технология сооружения тоннелей мелкого заложения Тема 5.1. Опалубочные и арматурные работы. Приготовление и транспортирование бетонной смеси. Бетонирование конструкций. Специальные виды бетонных работ. Зимнее бетонирование. Тема 5.2. Транспортные здания и технология их возведения. Индустриальное производство, транспортирование и складирование строительных конструкций. Краны для строительно-монтажных работ. Монтаж железобетонных и металлоконструкций.
6	Раздел 6. Сооружение станций мелкого заложения Тема 6.1 Организация и производство работ по сооружению станций метрополитена мелкого заложения. Нормы для построения графиков производства работ по сооружению станций метрополитена мелкого заложения Тема 6.2 Этапы сооружения станций полносборных станций Тема 6.3 Этапы сооружения станций с монолитным перекрытием Тема 6.4 Этапы сооружения станций из укрупнённых блоков Тема 6.5 Этапы сооружения станций, сооружаемых методом "стена в грунте" (Миланский способ) Тема 6.6 Полузакрытый способ сооружения станций метрополитена мелкого заложения Тема 6.7 Этапы сооружения станций полносборных станций Тема 6.8 Этапы сооружения станций с монолитным перекрытием Тема 6.9 Этапы сооружения станций из укрупнённых блоков

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Раздел 2. Трасса метрополитена глубокого заложения Тема 2.1. Обоснование основных параметров проектирования трассы метрополитена. Тема 2.2. Варианты направления трассы. Тема 2.3. Оценка вариантов направлений. Тема 2.4. Проектирование плана участка трассы. Тема 2.5. Проектирование продольного профиля перегонного тоннеля метрополитена. Тема 2.6. Размещение станций и пристанционных сооружений на участке трассы.
2	Раздел 3. Строительство метрополитенов глубокого заложения Тема 3.1. Календарное планирование и график строительства. Тема 3.2. Техническая, производственная, хозяйственная подготовка к строительству. Тема 3.3. Учет требований техники безопасности и производственной санитарии. Пылеподавление и вентиляционные системы на проходческих комплексах. Расчет технической производительности щитового проходческого комплекса и технико-экономическое обоснование эффективности их применения.
3	Раздел 5. Строительство тоннелей метрополитенов мелкого заложения Тема 5.1. Производство строительно-монтажных работ зимой. Тема 5.2. Укладка пути в тоннеле. Выправка и отделка пути.
4	Раздел 6. Строительство станций метрополитенов мелкого заложения Тема 6.1. Устройство подготовительных работ. Обработка продольного профиля тоннеля. Подсчёт объёмов земляных работ. Производство работ экскаваторами. Забои, проходки, траншеи. Тема 6.2. Монтаж железобетонных и металлических конструкций тоннелей. Тема 6.3. Опалубочные и арматурные работы. Приготовление и транспортирование бетонной смеси. Бетонирование конструкций. Специальные виды бетонных работ. Зимнее бетонирование. Тема 6.4. Индустриальное производство, транспортирование и складирование строительных конструкций. Краны для строительно-монтажных работ. Монтаж временных вспомогательных железобетонных и металлоконструкций.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным занятиям.
2	Работа с лекционным материалом.
3	Работа с литературой.
4	Выполнение курсового проекта.
5	Выполнение курсовой работы.
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем видов работ

1. Примерный перечень тем курсовых проектов

Технология сооружения перегонного тоннеля метрополитена:

- выбор щита и щитового комплекса в зависимости от заданных типа поперечного сечения и конструкции обделки сооружаемого тоннеля, инженерно-геологических условий проходки;
- определение основных размеров щита;
- расчет основных конструктивных и технологических параметров щита;
- определение технической производительности щитового комплекса

2. Примерный перечень тем курсовых работ

Возведение станции мелкого заложения.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Проходческие щиты для сооружения тоннелей Сост.: Е.А. Демешко, А.И. Мазурчик; МИИТ. Каф. "Тоннели и метрополитены" Однотомное издание МИИТ , 1987	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.1)
2	Сборник нормативов численности вспомогательных рабочих-повременщиков в специализированных подразделениях при строительстве метрополитенов и тоннелей Минтрансстрой СССР, Всес. проектно-технологический ин-т транспортного стр-ва "ВПТИТрансстрой" Однотомное издание 1989	НТБ (чз.4)
3	Руководство по освещению подземных выработок и открытых строительных площадок при сооружении метрополитенов и тоннелей Мин-во транспортного строительства, ВНИИ транспортного строительства Однотомное издание 1983	НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.4)
4	Руководство по возведению сборной обделки перегонных тоннелей с применением секционного пневматического торового устройства Мин-во транспортного строительства СССР, ВНИИ транспортного строительства Однотомное издание 1987	НТБ (чз.4)
5	Теория и практика транспортного строительства Луцкий С.Я., Сакун Б.В Книга М.:Первая образцовая типография , 2018	НТБ (РУТ) МИИТ
6	Особенности проектирования, строительства и эксплуатации тоннелей метрополитена и притоннельных сооружений в условиях плотной городской застройки. Игорь Яковлевич Харченко, Екатерина Алексеевна Пестрякова, Александр Алексеевич Пискунов [и др.] Статья из журнала 2019	

7	Методы оценки осадок при проходке тоннелей с использованием тоннелепроходческих механизированных комплексов. Илья Александрович Гуськов, Екатерина Алексеевна Пестрякова, Сергей Сергеевич Харитонов [и др.] Статья из журнала 2019	
---	---	--

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

<http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

<http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».

<http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.

Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Для реализации учебного процесса по дисциплине необходимо следующее программно-информационное обеспечение:

- стандартные пакеты программ для инженерной и графической работы – MS Word, MS Excel, MS PowerPoint, AutoCad и др.

- компьютерные программы расчетов напряженно-деформированного состояния твердого тела типа программных комплексов «ЦНИИС», «СПРИНТ», «КАТРАН», «MSC/NASTRAN» для прочностных расчетов корпуса проходческих щитов.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.

Для проведения практических занятий необходима специализированная аудитория с мультимедиа аппаратурой. Компьютер должен быть обеспечен стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013), AutoCAD 2018.

Для проведения занятий необходимы демонстрационные стенды и альбомы, картографический материал.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 8 семестре.

Курсовой проект в 8 семестре.

Курсовая работа в 9 семестре.

Экзамен в 9 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Мосты и
тоннели»

Е.Ю. Титов

Согласовано:

Заведующий кафедрой МиТ

А.А. Пискунов

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова