

**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)**

### **Тоннели специального назначения**

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: 03.03.2023

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

В дисциплине изучаются область применения тоннелей специального назначения; трассирование, виды и конструкции подземных сооружений, методику их расчета и технологию сооружения горным, щитовым и специальными способами. Целью преподавания данной дисциплины является

подготовка специалистов к проектной, исследовательской и производственной деятельности в области подземных и транспортных сооружений.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ОПК-7** - Способен организовывать работу предприятий и его подразделений, направлять деятельность на развитие производства и материально-технической базы, внедрение новой техники на основе рационального и эффективного использования технических и материальных ресурсов; находить и принимать обоснованные управленческие решения на основе теоретических знаний по экономике и организации производства;

**ОПК-10** - Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности;

**ПК-6** - способен принимать решения в области научно-исследовательских задач транспортного строительства, применяя нормативную базу, теоретические основы, опыт строительства и эксплуатации транспортных путей и сооружений;

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

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 3 з.е. (108 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 1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	56	56
В том числе:		
Занятия лекционного типа	28	28
Занятия семинарского типа	28	28

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 52 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	<p>Раздел 1. Основные понятия о тоннелях специального назначения.</p> <p>Тема 1.1. Область применения. Классификация сборных обделок. Основные параметры сборных обделок. Элементы сборных обделок. Конструкции продольных стыков между элементами и связей между кольцами сборных обделок</p> <p>Тема 1.2 Материалы для сборных обделок тоннелей. Общие требования. Долговечность и надежность материалов.</p> <p>Тема 1.3 Конструкция обделки из чугунных тюбингов. Конструкция чугунного тюбинга</p>
2	<p>Раздел 2. Проектирование тоннелей специального назначения.</p> <p>Тема 2.1 Основные положения расчета сборных обделок.</p> <p>Тема 2.2 Определение нагрузок. Стадии работы сборных обделок.</p> <p>Тема 2.3 Формирование расчетных схем для расчета в плоскости поперечного сечения конструкции обделки.</p> <p>Тема 2.4 Расчетная схема Метропроекта для обделки кругового очертания. Оценка несущей способности. Расчет упругих колец.</p> <p>Тема 2.5 Расчет мног шарнирных колец на основное сочетание нагрузок. Расчет мног шарнирных колец на усилие обжатия.</p> <p>Тема 2.6 Методика расчета сборных обделок с использованием двумерных плоскостных элементов</p>
3	<p>Раздел 3. Строительство тоннелей специального назначения</p> <p>Тема 3.1 Технология, организация и механизация работ. Проходческий цикл. Последовательность технологических операций.</p> <p>Тема 3.2 Гидротехнические тоннели. Эскалаторные тоннели метрополитена, натяжные камеры, машинные помещения. Аванзалы. Вестибюли.</p> <p>Тема 3.3 Вентиляция линий метрополитена. Режимы вентиляции. Схемы подачи воздуха.</p> <p>Тема 3.4 Распределение воздуха во внутреннем пространстве станций. Определение объемов проветривания.</p> <p>Тема 3.5 Дренажные устройства, водоотлив. СТП и служебные помещения</p>

### 4.2. Занятия семинарского типа.

#### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Раздел 1.</p> <p>1.1 Определение параметров кольца обделки. Конструирование обделки</p> <p>1.2 Конструирование чугунного тюбинга</p> <p>1.3 Конструирование железобетонного блока</p> <p>1.4 Расчёт упругого кольца в упругой среде</p> <p>1.5 Определение параметров станционных сооружений</p> <p>1.6 Конструирование станции из чугунных тюбингов</p> <p>1.7 Конструирование станции из железобетона</p> <p>1.8 Конструирование колонной станции метрополитена из чугунных тюбингов с колоннами и прогонами.</p> <p>1.9 Конструирование колонной станции метрополитена из железобетонных элементов с колоннами и прогонами</p> <p>1.10 Конструирование колонной станции метрополитена из чугунных тюбингов со сближенными</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	перемычками. 1.11 Конструирование колонной станции метрополитена из железобетонных элементов со сближенными перемычками
2	Раздел 2. 2.1 Конструирование односводчатой станции 2.2 Определение нагрузок. 2.3 Расчёт глухого кольца станции 2.4 Расчёт проёмного кольца станции 2.5 Расчёт клинчатой перемычки 2.6 Расчёт станции с прогонами 2.7 Расчёт станции с прогонами 2.8 Расчёт колонны и прогона 2.9 Моделирование опор станции 2.10 Расчёт станции с монолитными опорами 2.11 Расчёт станции со сборными опорами

#### 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	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

- 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

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Гидротехнические тоннели Д.М. Голицынский; ЛИИЖТ им. В.Н. Образцова Однотомное издание ЛИИЖТ , 1974	НТБ (фб.)
2	Сборник нормативов численности вспомогательных рабочих-повременщиков в специализированных	НТБ (чз.4)

	подразделениях при строительстве метрополитенов и тоннелей Минтрансстрой СССР, Всес. проектно-технологический ин-т транспортного стр-ва "ВПТИТрансстрой" Однотомное издание 1989	
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	Несущая способность тоннельных обделок при случайном расположении заобделочных пустот О.А. Потапова; Науч. рук. Е.А. Демешко; МГУ ПС (МИИТ) Однотомное издание 2000	НТБ (чз.1)
5	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	Подземные гидротехнические сооружения В.М. Мостков, В.А. Орлов, П.Д. Степанов и др.; Ред. В.М. Мостков; Под ред. В.М.Мосткова Однотомное издание Высшая школа , 1986	НТБ (фб.); НТБ (чз.1)
7	СНиП 2.06.09-84. Туннели гидротехнические Однотомное издание Госстрой СССР , 1985	НТБ (ЭЭ)
8	ВНиР. Сборник В3. Строительство метрополитенов, тоннелей и подземных сооружений специального назначения Минтрансстрой СССР Однотомное издание Прейскурантиздат , 1987	НТБ (чз.4)
9	Дополнения и изменения к ВНиР. Сборник В3. Строительство метрополитенов, тоннелей и подземных сооружений специального назначения Минтрансстрой СССР, ВПТИТРАНССТРОЙ Однотомное издание 1988	НТБ (чз.4)
10	ВНиР. Сборник В18. Специальные работы в шахтном строительстве Минмонтажспецстрой СССР Однотомное издание Прейскурантиздат , 1987	НТБ (чз.4)
11	Буровзрывные работы Н.Г. Туренский; МИИТ. Каф. "Тоннели и метрополитены" Однотомное издание 1975	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.1)
12	Моделирование работы тоннельных конструкций Ю.А. Лиманов, Д.М. Голицынский, Г.А. Федоров; ЛИИЖТ. Каф. "Тоннели и метрополитены" Однотомное издание 1985	НТБ (фб.)

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 2008.

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

Тяжелая лаборатория "Мосты и тоннели"

1. Рабочее место лаборанта СЛВп-М ЛАМО 1500/900в составе: Табурет вращающийся газ-лифт с опорой для

ног, металл/кожзам; Стол лабораторный лдсп 1500x900 мм  
комплектация: полки,

блок розеток на 220В (3 шт.), люминесцентные светильники, тумба подкатная

2. Пылеулавливающие агрегат ПП-600/У, 600 м3/час. Эффект-ть очистки 92%. 580x803x1342 мм. 3/380 В, Р=0,75 кВт.

3. Портальная сервогидравлическая испытательная система STX-2000 со стабилометром для полномасштабных испытаний и моделирования эксплуатационных условий материалов балластной призмы (щебня, армирующих элементов и пр.), диаметр образцов 1000 мм с нагрузкой 3000 кН с определением модуля упругости. Силовая рама: 5170x4780x2080 мм.

4. Насосная станция 380В,

5. Автоматизированная сервогидравлическая система для испытаний горных пород в стабилометре, одноосных испытаний, испытаний в условиях независимого трехосного нагружения, испытаний при повышенных температурах, ультразвуковых исследований RTR-1500, нагрузка до 1500 кН. Силовая рама: 3040x1070x1330мм.

6. Универсальная электрогидравлическая испытательная система для одноосных испытаний скальных грунтов, строительных материалов и элементов конструкций УСТ -4500,

нагрузка 4500 кН, рабочая зона (ВxШxГ) 500x500x1500 мм. Силовая рама: 4010x1580x1560мм

7. Сервогидравлическая универсальная испытательная система для динамических и

статических испытаний мерзлых и талых грунтов в условиях трехосного сжатия FSTX

-100, давление (поровое и всестороннее) 20 МПа, осевая нагрузка 100 кН, температура от – 30 °С до + 100 °С, диаметр образцов до 75 мм. Силовая рама: 2790x980x960мм

8. Сервогидравлическая универсальная испытательная машина для статических и динамических испытаний асфальтобетонов АРТ

-100 с нагрузкой до 100 кН при температурах от – 15 °С до + 80 °С. Силовая рама: 2540x1270x762м

9. Кран мостовой электрический однобалочный опорный. Грузоподъемность 3,2 тонны.

10. Таль электрическая канатная передвижная, г/п 3,2 т. Высота подъема 6 м. Скорость

подъема 8 м/мин. Скорость передвижения 20 м/мин. 1120x957x450 мм

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.



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

Авторы:

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

А.Н. Сонин

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

Е.Ю. Титов

Согласовано:

Заведующий кафедрой МиТ

А.А. Пискунов

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова