

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПСС

Т.В. Шепитько

14 февраля 2020 г.

Кафедра «Мосты и тоннели»

Автор Титов Евгений Юрьевич, к.т.н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Городские тоннели**

Специальность: 23.05.06 – Строительство железных дорог,  
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Тоннели и метрополитены

Квалификация выпускника: Инженер путей сообщения

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2019

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 5 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  М.Ф. Гуськова	Одобрено на заседании кафедры  Протокол № 15 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой  А.А. Пискунов
---	---

Рабочая программа учебной 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: 24.06.2019

Москва 2020 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

В дисциплине «Городские тоннели» изучаются общие понятия и классификация проходческих щитов и укладчиков элементов обделки; технологические процессы при щитовой проходке тоннелей; конструктивные схемы и особенности, оборудование и узлы щитов и щитовых комплексов; основы расчета их конструктивных и технологических параметров. Дисциплина «Городские тоннели» посвящена методу и технологии щитовой проходки.

Конкретной целью преподавания дисциплины является получение студентами знаний и навыков, позволяющих им решать инженерные задачи по выбору и применению щитов и щитовых комплексов в различных геологических и гидрогеологических условиях.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Городские тоннели" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Тоннельные пересечения на транспортных магистралях:**

Знания: содержание инженерных изысканий, особенности различных методов производства изыскательных работ и условия их эффективного применения

Умения: разрабатывать проекты и схемы технологических процессов строительства, реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации транспортных тоннелей

Навыки: технологией применения материалов

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

### **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКС-17 способностью выполнить проект плана и профиля транспортного тоннеля с учетом топографических и инженерно-геологических условий.	ПКС-17.1 Знать основы изысканий, технологии проектирования конструкций ПКС-17.2 Уметь: правильно оценить техническое задание на проектирование ПКС-17.3 Владеть: методами использования стандартных прикладных расчетов и графических программных пакетов

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 9
Контактная работа	48	48,15
Аудиторные занятия (всего):	48	48
В том числе:		
лекции (Л)	32	32
практические (ПЗ) и семинарские (С)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	24	24
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ТК	КР (1), ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачет	Зачет

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	Раздел 1 Общие сведения о проходческих щитах Немеханизированные и частично механизированные щиты	2		2		4	8	
2	9	Тема 1.1 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.	2					2	
3	9	Раздел 2 Механизированные щиты	2		2		5	9	
4	9	Тема 2.1 Основные принципы механизированной разработки породы в забое щита в различных условиях. Конструктивные особенности щитов с роторным исполнительным органом (дисковым или лучевым). Щиты с планетарным исполнительным органом, конструктивная схема и принцип работы. Щиты с исполнительным органом избирательного действия (экскаваторным, фрезерным). Механизированный щит для строительства железнодорожных тоннелей.	2					2	
5	9	Раздел 3 Оборудование проходческих щитов	4		2		5	11	ТК
6	9	Тема 3.1 Гидравлическое	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		оборудование щитов. Принципиальные гидравлические схемы. Щитовые, забойные и платформенные домкраты. Исполнительные органы проходческих щитов, их классификация.							
7	9	Тема 3.2 Породоразрушающий инструмент, стержневые и пластинчатые резцы, шарошки. Привод исполнительных органов и устройства их подачи на забой. Органы погрузки разработанной породы на транспортные средства. Устройства управления движением щитов в плане и профиле. Выдвижные элероны, поворотные плиты.	2					2	
8	9	Раздел 4 Основы расчета конструктивных технологических параметров проходческих щитов	2		4		5	11	
9	9	Тема 4.1 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.	2					2	
10	9	Раздел 5 Укладчики сборной тоннельной обделки	2		2		5	9	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	9	Тема 5.1 Классификация укладчиков сборной тубинговой и блочной обделки тоннелей кругового очертания. Основная конструктивная схема рычажного укладчика. Тубинго- и блокоукладчики, их конструктивные различия. Вспомогательное оборудование укладчиков. Конструкция кольцевого укладчика на внутренних роликовых опорах. Особенности дуговых блокоукладчиков. Конвейерный укладчик и принцип его действия.	2					2	
12	9	Раздел 6 Технология, организация и механизация работ при щитовой проходке	2		4			6	
13	9	Тема 6.1 Проходческий цикл. Последовательность технологических операций цикла. Разработка и крепление забоя при щитовой проходке. Погрузка и выдача грунта из щита. Процесс передвижения щита. Особенности монтажа сборной обделки и нагнетание за нее раствора. Подземный транспорт, водоотлив, принудительная вентиляция. Расчет и построение циклограммы. Основные принципы организации и комплексной механизации при щитовой проходке тоннелей. Поточная организация работ. Организационно - технологическое обеспечение скоростных проходок тоннелей щитами.	2					2	



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	9	Раздел 7 Щитовые проходческие комплексы	18				0	18	КР
15	9	Тема 7.1 Принципиальные схемы щитовых проходческих комплексов для немеханизированных и механизированных щитов. Оборудование проходческих комплексов: ленточные транспортеры, агрегаты для нагнетания цементно-песчаного раствора за обделку, технологические платформы с рельсовыми путями, энергетическое оборудование, насосные станции высокого и среднего давления.	17					17	
16	9	Тема 7.2 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.	1					1	
17	9	Зачет						0	Зачет
18		Всего:	32		16		24	72	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	9	РАЗДЕЛ 1 Общие сведения о проходческих щитах Немеханизированные и частично механизированные щиты	Ознакомление с различными типами механизированных щитов	2
2	9	РАЗДЕЛ 2 Механизированные щиты	Изучение породоразрушающего инструмента исполнительного органа механизированного щита	2
3	9	РАЗДЕЛ 3 Оборудование проходческих щитов	Определение основных размеров проходческого щита. Назначение расчетной схемы корпуса щита	2
4	9	РАЗДЕЛ 4 Основы расчета конструктивных технологических параметров проходческих щитов	Расчет мощности щитовых домкратов	4
5	9	РАЗДЕЛ 5 Укладчики сборной тоннельной обделки	Изучение конструктивных особенностей различных типов укладчиков сборных обделок	2
6	9	РАЗДЕЛ 6 Технология, организация и механизация работ при щитовой проходке	Расчет и построение циклограммы на проходку 1 п.м. тоннеля механизированным щитом	4
ВСЕГО:				16/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (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. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для обеспечения качественного образовательного процесса по дисциплине «Тоннелепроходческие механизированные комплексы» применяются следующие образовательные технологии:

- традиционные: лекции, практические занятия.
- самостоятельная работа студентов.

Аудиторные занятия общим объёмом 54 часов проводятся в виде лекций (20 часов), практических занятий (20 часов) и занятий по КСР - подготовка Курсовой работы (14 часов). Лекции проводятся в специализированной аудитории с использованием персонального компьютера с проекционным аппаратом для демонстрации учебных видеороликов, демонстрирующих современные отечественные и зарубежные технологии сооружения тоннелей и других подземных сооружений.

Индивидуальная и самостоятельная работа студентов проводится под руководством преподавателей и нацелена в первую очередь на выполнение курсового проекта.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	9	РАЗДЕЛ 1 Общие сведения о проходческих щитах Немеханизированные и частично механизированные щиты	Работа с основной и дополнительной литературой и интернет - источниками	4
2	9	РАЗДЕЛ 2 Механизированные щиты	Работа с основной и дополнительной литературой и интернет - источниками	5
3	9	РАЗДЕЛ 3 Оборудование проходческих щитов	Работа с основной и дополнительной литературой и интернет - источниками	5
4	9	РАЗДЕЛ 4 Основы расчета конструктивных технологических параметров проходческих щитов	Работа с основной и дополнительной литературой и интернет - источниками	5
5	9	РАЗДЕЛ 5 Укладчики сборной тоннельной обделки	Работа с основной и дополнительной литературой и интернет - источниками	5
ВСЕГО:				24

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Тоннели и метрополитены	Храпов В.Г., Демешко Е.А., Наумов С.Н., Пирожкова А.Н., Туренский Н.Г.	М.: Транспорт, 1989	Все разделы
2	Справочник инженера-тоннельщика		М.: Транспорт, 1993	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Современные щитовые машины с активным пригрузом забоя для проходки тоннелей в сложных инженерно-геологических условиях.	Валиев А.Г., Власов С.Н., Самойлов В.И.	М.: ТА Инжиниринг, 2003	Все разделы
4	Новейшая японская техника щитовой проходки тоннелей.	Самойлов В.П., Малицкий В.С.	2004	Все разделы
5	Проходческие щиты для сооружения тоннелей.	Демешко Е.А., Мазурчик А.И.	М.: МИИТ, 1987	Все разделы
6	Укладчики сборных тоннельных обделок	Демешко Е.А., Мазурчик А.И.	М.: МИИТ, 1987	Все разделы
7	7. Правила безопасности при строительстве метрополитенов и подземных сооружений		М.: ТИМР, 1994	Все разделы

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
3. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013).

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Преподавание дисциплины «Тоннелепроходческие механизированные комплексы» проводится с использованием компьютерных классов Института пути, строительства и сооружений (ИПСС) МИИТа и аудиторий оснащённых видеопроекторами для демонстрации видеофильмов о сооружении транспортных тоннелей в России и за рубежом. 8.3.

Программное обеспечение

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

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Студентам необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Выполнение лабораторных работ служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов по мостам.

Проведение лабораторных работ не сводится только к дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ надежности мостов, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде лабораторных работ. Задачи лабораторных работ: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Лабораторным работам должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора

целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит в учебно-методический комплекс дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине, в том числе электронные, указаны в разделе основная и дополнительная литература.