

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПСС



Т.В. Шепитько

08 сентября 2017 г.

Кафедра "Мосты и тоннели"

Автор Сонин Александр Николаевич, к.т.н., доцент

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Транспортные тоннели и метрополитены»**

|                          |                                                                            |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Специальность:           | 23.05.06 – Строительство железных дорог,<br>мостов и транспортных тоннелей |
| Специализация:           | Тоннели и метрополитены                                                    |
| Квалификация выпускника: | Инженер путей сообщения                                                    |
| Форма обучения:          | очная                                                                      |
| Год начала подготовки    | 2015                                                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Одобрено на заседании<br/>Учебно-методической комиссии института<br/>Протокол № 1<br/>06 сентября 2017 г.<br/>Председатель учебно-методической<br/>комиссии</p>  <p style="text-align: right;">М.Ф. Гуськова</p> | <p>Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 2<br/>04 сентября 2017 г.<br/>Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">В.М. Круглов</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Москва 2017 г.

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

В дисциплине «Транспортные тоннели и метрополитены» изучают классификацию тоннелей метрополитенов, область их применения; трассирование, вопросы инженерно-геологических изысканий, виды и конструкции сооружений метрополитенов, методику их расчета и технологию сооружения горным и щитовым и специальными способами.

Целью преподавания дисциплины «Транспортные тоннели и метрополитены» является подготовка специалистов к проектной, исследовательской и производственной деятельности в области подземных транспортных сооружений. Основной целью изучения учебной дисциплины «Транспортные тоннели и метрополитены» является формирование у обучающегося компетенций в области проектирования, строительства, эксплуатации, капитального ремонта и реконструкции тоннельных сооружений для следующих видов деятельности:

- ? производственно-технологической;
- ? организационно-управленческой;
- ? проектно-конструкторской;
- ? научно-исследовательской.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

производственно-технологическая:

- владеть навыками выбора современного технологического горнопроходческого и специального оборудования и его использования в различных горно геологических условиях;

организационно-управленческая деятельность:

- владеть навыками составления проектов организации работ при сооружении тоннелей, технологией капитального ремонта и реконструкции в соответствии с принятой в проекте технологической схемой;

проектно-конструкторская деятельность:

- уметь составлять проектно конструкторскую документации на объекты строящиеся и ремонтируемые (реконструируемых) транспортных тоннелей;

научно-исследовательская деятельность:

- выполнять научные исследования в области проектирования, строительства, эксплуатации, капитального ремонта и реконструкции тоннельных сооружений

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Транспортные тоннели и метрополитены" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

|         |                                                                                                           |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-13  | владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия |
| ПСК-4.8 | владением особенностями проектирования, строительства и эксплуатации тоннелей метрополитенов              |

#### **4. Общая трудоемкость дисциплины составляет**

12 зачетных единиц (432 ак. ч.).

#### **5. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины «Транспортные тоннели и метрополитены» осуществляется в форме лекций и практических занятий. Лекции проводятся в классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и на 50 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), и на 50 % с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа лекция (60 часов), проблемная лекция (10 часов), разбор и анализ конкретной ситуации (20 часов). Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объёме 20 часов. Остальная часть практического курса (52 часов) проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций, электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей); технологий, основанных на коллективных способах обучения, а так же использованием компьютерной тестирующей системы. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы (63 часа) относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям (37 часов) относиться отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 18 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях..

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

##### **РАЗДЕЛ 1**

Основные понятия о сооружении тоннелей щитовым способом.

Тема: Основные понятия о сооружении тоннелей щитовым способом. Область применения. Классификация сборных обделок. Основные параметры сборных обделок. Элементы сборных обделок. Конструкции продольных стыков между элементами и связей между кольцами сборных обделок

##### **РАЗДЕЛ 2**

Конструкции обделок.

Тема: Материалы для сборных обделок тоннелей. Общие требования. Долговечность и надежность материалов.

Тема: Конструкция обделки из чугунных тюбингов. Конструкция чугунного тюбинга

### РАЗДЕЛ 3

Конструкции предварительно напряженных обделок.

Тема: Конструкция обделки из ребристых блоков.

Тема: Конструкция ребристого блока и характер его армирования.

Тема: Конструкция обделки из блоков сплошного сечения без связей в продольных стыках и характер его армирования.

Тема: Конструкция обделки из блоков сплошного сечения с болтовыми связями в продольных стыках. Конструкция блока сплошного сечения

### РАЗДЕЛ 4

Принципы гидроизоляции сборных обделок.

Тема: Конструкции предварительно напряженных обделок. Назначение обжатия.

Тема: Способы и технология обжатия. Конструкция обделки обжатой в порода с помощью клинового устройства.

Тема: Конструкция обделки обжатой в порода с помощью домкратов Фрейссине. Конструкция сейсмостойких обделок. Применение монолитных обделок при щитовом способе

### РАЗДЕЛ 5

Основные положения расчета сборных обделок.

Тема: Принципы гидроизоляции сборных обделок. Методы гидроизоляции элементов сборных обделок. Защитные экраны.

Тема: Гидроизоляция стыков и болтовых отверстий. Уплотняющие контурные рамки. Материалы для гидроизоляционных работ

### РАЗДЕЛ 6

Метрополитен как основной вид городского транспорта.

Тема: Основные положения расчета сборных обделок.

Тема: Определение нагрузок. Стадии работы сборных обделок.

Тема: Формирование расчетных схем для расчета в плоскости поперечного сечения конструкции обделки.

Тема: Расчетная схема Метропроекта для обделки кругового очертания. Оценка несущей способности. Расчет упругих колец.

Тема: Расчет многошарнирных колец на основное сочетание нагрузок. Расчет многошарнирных колец на усилие обжатия.

Тема: Методика расчета сборных обделок с использованием двумерных плоскостных элементов

### РАЗДЕЛ 7

Конструкции перегонных тоннелей метрополитенов.

Тема: Метрополитен как основной вид городского транспорта. Показатели метрополитена. Схема линий и ее элементы. Станции метрополитена и их классификация. Глубокое и мелкое заложение метрополитенов. Комплекс станционных сооружений.

## РАЗДЕЛ 8

Станции метрополитена глубокого заложения.

Тема: План и профиль линий и станций метрополитена. Расположение станций и линий метрополитена.

Тема: Подвижной состав и его основные характеристики. Габариты подвижного состава и приближения строений.

Тема: Определение основных параметров станционного комплекса

## РАЗДЕЛ 9

Основные положения расчета станций метрополитена.

Тема: Конструкции перегонных тоннелей метрополитенов для глубокого и мелкого заложения.

Тема: Съезды, тупики, растрыбы, рампы, соединительные ветки, депо

## РАЗДЕЛ 10

Станционные сооружения

Тема: Пилонные станции метрополитена.

Тема: Общее планировочное решение. Повторяющийся участок станции.

Тема: Основные конструкции и схема сооружения.

Тема: Пилонные станции метрополитена из чугунных тюбингов.

Тема: Область применения. Основные конструкции обделок. Конструкции пилонов, проемов, торцевых стен.

Тема: Пилонные станции метрополитена из железобетонных элементов: со сплошными монолитными и сборными балочными перемычками, с клинчатой перемычкой. Область применения. Основные конструкции обделок.

## РАЗДЕЛ 11

Станции метрополитена мелкого заложения.

Тема: Колонные станции метрополитена из чугунных тюбингов с колоннами и прогонами. Общее планировочное решение. Повторяющийся участок станции.

Тема: Область применения. Основные конструкции обделок.

Тема: Основные конструкции и схема сооружения. Колонные станции метрополитена из чугунных тюбингов со сближенными клинчатыми перемычками.

Тема: Цельночугунная станция. Станция без боковых посадочных платформ. Колонные станции метрополитена из железобетонных элементов. Основные конструкции и схема сооружения. Станция из армометаллоблоков. Станция из монолитного бетона. Основные

конструкции и схема сооружения

## РАЗДЕЛ 12

### Схема пересадок в метрополитене

Тема: Односводчатые станции метрополитена глубокого заложения. Область применения.

Тема: Особенности планировочного решения.

Тема: Станции из монолитного бетона. Комбинированные станции.

Тема: Полно сборные станции. Станции с обжатием сводов.

Тема: Основные конструкции и схема сооружения

## РАЗДЕЛ 13

### 13

Тема: Основные положения расчета станций метрополитена.

Тема: Определение нагрузок.

Тема: Формирование расчетных схем для расчета.

Тема: Плоская и пространственная расчетные схемы трехпролетных станций.

Тема: Расчет конструкций пилонных станций.

Тема: Оценка несущей способности.

Тема: Стадии работы конструкций колонных станций.

Тема: Расчет конструкций колонных станций: повторяющийся участок, колонна и прогон.

Тема: Стадии работы конструкций односводчатых станций. Расчет конструкций односводчатых станций на основное сочетание нагрузок и на усилие обжатия.

Тема: Понятие о пространственном расчете станций.

Тема: Расчет обделок в режиме совместных деформаций

## РАЗДЕЛ 14

### 14

Тема: Входы и выходы на станциях.

Тема: Эскалаторные тоннели, натяжные камеры, машинные помещения.

Тема: Аванзалы. Вестибюли

## РАЗДЕЛ 15

### 15

Тема: Вентиляция линий метрополитена. Режимы вентиляции. Схемы подачи воздуха.

Тема: Распределение воздуха во внутреннем пространстве станций. Определение объемов проветривания.

Тема: Дренажные устройства, водоотлив. СТП и служебные помещения

## РАЗДЕЛ 16

16

Тема: Полносборные станции с плоским перекрытием и сводчатым перекрытием, возводимые в открытом котловане.

Тема: Особенности планировочного решения. Основные конструкции и схема сооружения. Сборно-монолитные и монолитные станции с плоским и сводчатым перекрытием, возводимые методом «стена в грунте».

Тема: Особенности планировочного решения. Пути совершенствования конструкций. Основные конструкции и схема сооружения. Станции полужакрытого способа работ. Основные конструкции и особенности сооружения

## РАЗДЕЛ 17

17

Тема: Конструкции основных сооружений метрополитена мелкого заложения: пешеходные тоннели, вентиляционные и дренажные устройства, СТП и служебные помещения

## РАЗДЕЛ 18

18

Тема: Схема пересадок в плане и профиле между отдельными станциями. Объединенные пересадочные станции метрополитена мелкого и глубокого заложения.

Тема: Схема пересадок в объединенных пересадочных станциях. Основные конструкции объединенных пересадочных станций и схема их сооружения