

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

**СОГЛАСОВАНО:**

Выпускающая кафедра ППХ  
Заведующий кафедрой ППХ



Е.С. Ашпиз

08 сентября 2017 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор ИПСС



Т.В. Шепитько

08 сентября 2017 г.

Кафедра «Мосты и тоннели»

Автор Поляков Владимир Юрьевич, д.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Тоннельные пересечения на транспортных магистралях**

|                          |                                                                         |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Специальность:           | 23.05.06 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей |
| Специализация:           | Управление техническим состоянием железнодорожного пути                 |
| Квалификация выпускника: | Инженер путей сообщения                                                 |
| Форма обучения:          | очная                                                                   |
| Год начала подготовки    | 2017                                                                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;">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 style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">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**

Целями освоения учебной дисциплины «Тоннельные пересечения на транспортных магистралях» являются ознакомление студентов с появлением необходимости использования тоннельных пересечений на путях сообщения, планом и профилем тоннельного участка трассы, конструкциями тоннелей и методами их расчёта, а также со способами сооружения транспортных тоннелей.

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

Учебная дисциплина "Тоннельные пересечения на транспортных магистралях" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

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

### **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:

| №<br>п/п | Код и название компетенции                                                                                                                                                                                                                                        | Ожидаемые результаты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | ПК-6 способностью разрабатывать методическую и нормативную документацию по правилам содержания и эксплуатации пути, путевого хозяйства, мостов, тоннелей и метрополитенов                                                                                         | <p>Знать и понимать: нормативную документацию по правилам содержания и эксплуатации тоннелей и метрополитенов</p> <p>Уметь: разрабатывать методическую и нормативную документацию по правилам содержания и эксплуатации тоннелей и метрополитенов</p> <p>Владеть: методикой разработки нормативной документации</p>                                                                                                               |
| 2        | ПК-20 способностью проводить технико-экономический анализ различных вариантов конструкций и технологических схем строительства и принимать обоснованные технико-экономические решения                                                                             | <p>Знать и понимать: различные варианты конструкций и технологических схем строительства транспортных тоннелей</p> <p>Уметь: принимать обоснованные технико-экономические решения по выбору оптимального варианта</p> <p>Владеть: способностью проводить технико-экономический анализ различных вариантов</p>                                                                                                                     |
| 3        | ПК-15 способностью формулировать технические задания на выполнение проектно-изыскательских и проектно-конструкторских работ в области строительства железных дорог, мостов, транспортных тоннелей и других сооружений на транспортных магистралях, метрополитенов | <p>Знать и понимать: состав и содержание проекта тоннельного перехода на разных стадиях проектирования; состав и содержание договорной документации на выполнение проектно-изыскательских работ.</p> <p>Уметь: использовать нормативную документацию для определения главных параметров тоннельного перехода.</p> <p>Владеть: методикой разработки программ проектно-изыскательских работ и определения сроков их выполнения.</p> |

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

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

4 зачетные единицы (144 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 5        |
| Контактная работа                                                  | 58                      | 58,15            |
| Аудиторные занятия (всего):                                        | 58                      | 58               |
| В том числе:                                                       |                         |                  |
| лекции (Л)                                                         | 44                      | 44               |
| практические (ПЗ) и семинарские (С)                                | 14                      | 14               |
| Самостоятельная работа (всего)                                     | 41                      | 41               |
| Экзамен (при наличии)                                              | 45                      | 45               |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:                               | 144                     | 144              |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:                            | 4.0                     | 4.0              |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | КР (1), ПК1, ПК2        | КР (1), ПК1, ПК2 |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)                     | ЭК                      | ЭК               |

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

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                    | Виды учебной деятельности в часах/<br>в том числе интерактивной форме |    |    |     |    |       | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----|----|-----|----|-------|-----------------------------------------------------------------|
|       |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Л                                                                     | ЛР | ПЗ | КСР | СР | Всего |                                                                 |
| 1     | 2       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4                                                                     | 5  | 6  | 7   | 8  | 9     | 10                                                              |
| 1     | 5       | Раздел 1<br>Введение                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2                                                                     |    |    |     |    | 2     |                                                                 |
| 2     | 5       | Тема 1.1<br>Краткие исторические сведения о возникновении и развитии подземного строительства. Определение тоннеля. Основная терминология транспортного тоннелестроения. Перспективы развития транспортного тоннелестроения в России и за рубежом.                                                  | 2                                                                     |    |    |     |    | 2     |                                                                 |
| 3     | 5       | Раздел 2<br>Тоннель, как средство преодоления препятствий при трассировании путей сообщения                                                                                                                                                                                                         |                                                                       |    |    |     | 16 | 16    |                                                                 |
| 4     | 5       | Раздел 3<br>Понятие о различных способах сооружения тоннелей                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                       |    |    |     | 18 | 18    |                                                                 |
| 5     | 5       | Раздел 4<br>Конструкции тоннельных обделок                                                                                                                                                                                                                                                          | 12                                                                    |    | 4  |     |    | 16    |                                                                 |
| 6     | 5       | Тема 4.2<br>Построение внутреннего очертания тоннельной обделки транспортного тоннеля. Конструкции монолитных бетонных и железобетонных тоннельных обделок транспортных тоннелей.                                                                                                                   | 2                                                                     |    |    |     |    | 2     |                                                                 |
| 7     | 5       | Раздел 5<br>Основные понятия об особенностях статической работы конструкций подземных сооружений                                                                                                                                                                                                    | 4                                                                     |    |    |     | 2  | 6     | ПК1                                                             |
| 8     | 5       | Тема 5.1<br>Нагрузки и воздействия на тоннельную обделку. Нагрузки от горного давления: гипотеза профессора М.М. Протодяконова, нагрузка от веса полного столба грунта, нагрузки от отдельных вывалов. Нагрузки от гидростатического напора подземных вод, условия учёта гидростатических нагрузок. | 2                                                                     |    |    |     |    | 2     |                                                                 |
| 9     | 5       | Тема 5.2<br>Нагрузки от собственного веса обделки и условия учёта этой нагрузки. Временные нагрузки и воздействия. Понятие о                                                                                                                                                                        | 2                                                                     |    |    |     |    | 2     |                                                                 |

| №<br>п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Виды учебной деятельности в часах/<br>в том числе интерактивной форме |    |    |     |    |       | Формы<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости<br>и промежу-<br>точной<br>аттестации |
|----------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----|----|-----|----|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|          |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Л                                                                     | ЛР | ПЗ | КСР | СР | Всего |                                                                                     |
| 1        | 2       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4                                                                     | 5  | 6  | 7   | 8  | 9     | 10                                                                                  |
|          |         | совместной работе обделки тоннеля и окружающего её грунтового массива. Упругий отпор грунта. Коэффициент упругого отпора грунта. Расчётная схема монолитной обделки подковообразного очертания. Монтажная и эксплуатационная стадия работы сборной обделки тоннеля сооружаемого щитовым способом. Монтажная стадия работы чугунной тубинговой обделки. |                                                                       |    |    |     |    |       |                                                                                     |
| 10       | 5       | Раздел 6<br>Технологические схемы сооружения тоннелей горным способом                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                       |    | 2  |     |    | 2     |                                                                                     |
| 11       | 5       | Раздел 7<br>Комплексная механизация работ при сооружении тоннелей горным способом                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4                                                                     |    |    |     |    | 4     |                                                                                     |
| 12       | 5       | Тема 7.2<br>Машины и механизмы для разработки грунта в забое подземной выработки. Породопогрузочные машины. Оборудование для возведения монолитных бетонных и железобетонных тоннельных обделок и для проведения нагнетания растворов в заобделочное пространство.                                                                                     | 2                                                                     |    |    |     |    | 2     |                                                                                     |
| 13       | 5       | Тема 7.3<br>Механизированные комплексы для сооружения тоннелей с применением буровзрывного способа разработки грунта в забое. Механизированные комплексы для проходки тоннелей с применением горнопроходческих комбайнов.                                                                                                                              | 2                                                                     |    |    |     |    | 2     |                                                                                     |
| 14       | 5       | Раздел 8<br>Сооружение тоннелей щитовым способом                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                                     |    | 2  |     | 1  | 5     |                                                                                     |
| 15       | 5       | Тема 8.1<br>Общие принципы сооружения тоннелей проходческими щитами. Преимущества щитового способа сооружения тоннелей перед горным способом. Конструкция проходческого щита, его основные элементы и их                                                                                                                                               | 2                                                                     |    |    |     |    | 2     |                                                                                     |

| №<br>п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Виды учебной деятельности в часах/<br>в том числе интерактивной форме |    |    |     |    |       | Формы<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости<br>и промежу-<br>точной<br>аттестации |
|----------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----|----|-----|----|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|          |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Л                                                                     | ЛР | ПЗ | КСР | СР | Всего |                                                                                     |
| 1        | 2       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4                                                                     | 5  | 6  | 7   | 8  | 9     | 10                                                                                  |
|          |         | назначение. Последовательность операций проходческого цикла при сооружении тоннелей щитовым способом.                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                       |    |    |     |    |       |                                                                                     |
| 16       | 5       | Раздел 9<br>Тоннелепроходческие механизированные щитовые комплексы                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6                                                                     |    | 2  |     | 1  | 9     |                                                                                     |
| 17       | 5       | Тема 9.1<br>Понятие о механизированных проходческих щитах. Основные принципы проектирования механизированных проходческих щитов. Конструкция механизированных проходческих щитов для проходки тоннелей в глинистых грунтах различной плотности. Конструкция механизированных проходческих щитов для сооружения тоннелей в скальных и полускальных грунтах. | 2                                                                     |    |    |     |    | 2     |                                                                                     |
| 18       | 5       | Тема 9.2<br>Проходческие щиты для сооружения тоннелей в песках естественной влажности. Механизированные проходческие щиты с активным пригрузом забоя и условия их применения. Виды активного пригруза забоя: гидравлический (суспензионный); грунтовой; воздушный. Условия применения различных видов активного пригруза.                                  | 2                                                                     |    |    |     |    | 2     |                                                                                     |
| 19       | 5       | Тема 9.3<br>Конструкции укладчиков сборных тоннельных обделок. Защитовой комплекс машин, механизмов и оборудования, его назначение. Тоннелепроходческие механизированные щитовые комплексы для различных инженерно-геологических условий заложения тоннелей.                                                                                               | 2                                                                     |    |    |     |    | 2     |                                                                                     |
| 20       | 5       | Раздел 10<br>Понятие о специальных способах сооружения тоннелей                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6                                                                     |    | 2  |     | 1  | 9     | ПК2                                                                                 |
| 21       | 5       | Тема 10.1<br>Общие понятия о специальных способах сооружения тоннелей в местах пересечения с действующими транспортными                                                                                                                                                                                                                                    | 2                                                                     |    |    |     |    | 2     |                                                                                     |



| №<br>п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Виды учебной деятельности в часах/<br>в том числе интерактивной форме |    |    |     |    |       | Формы<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости<br>и промежу-<br>точной<br>аттестации |
|----------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----|----|-----|----|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|          |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Л                                                                     | ЛР | ПЗ | КСР | СР | Всего |                                                                                     |
| 1        | 2       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4                                                                     | 5  | 6  | 7   | 8  | 9     | 10                                                                                  |
|          |         | магистральями.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                       |    |    |     |    |       |                                                                                     |
| 22       | 5       | Тема 10.2<br>Строительство тоннелей под действующими железными и автомобильными дорогами методом продавливания.                                                                                                                                                                                                          | 2                                                                     |    |    |     |    | 2     |                                                                                     |
| 23       | 5       | Тема 10.3<br>Понятие о микротоннелировании. Строительство тоннелей под защитой экрана из труб, создаваемого методом микротоннелирования.                                                                                                                                                                                 | 2                                                                     |    |    |     |    | 2     |                                                                                     |
| 24       | 5       | Раздел 11<br>Защита тоннелей от подземных вод                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4                                                                     |    | 2  |     | 1  | 7     |                                                                                     |
| 25       | 5       | Тема 11.1<br>Два направления мероприятий по обеспечению защиты тоннеля от подземных вод. Осушение горного массива в месте расположения тоннеля. Поверхностный водоотвод. Отвод воды от тоннеля при помощи дренажных устройств. Полная герметизация тоннельной обделки.                                                   | 2                                                                     |    |    |     |    | 2     |                                                                                     |
| 26       | 5       | Тема 11.2<br>Наружная, промежуточная и внутренняя гидроизоляция монолитных тоннельных обделок, конструкция и условия применения. Герметизация стыков, болтовых отверстий и отверстий для нагнетания сборных тоннельных обделок из чугунных и железобетонных элементов. Водонепроницаемые сборные железобетонные обделки. | 2                                                                     |    |    |     |    | 2     |                                                                                     |
| 27       | 5       | Раздел 12<br>Основные требования к текущему содержанию и безопасной эксплуатации транспортных тоннелей                                                                                                                                                                                                                   | 2                                                                     |    |    |     | 1  | 3     |                                                                                     |
| 28       | 5       | Тема 12.1<br>Обязанности должностных лиц, ответственных за текущее содержание транспортных тоннелей и безопасность движения транспортных средств по тоннелю. Устройства в тоннеле для обеспечения безопасности рабочего персонала (ниши,                                                                                 | 2                                                                     |    |    |     |    | 2     |                                                                                     |

| №<br>п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Виды учебной деятельности в часах/<br>в том числе интерактивной форме |    |    |     |    |       | Формы<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости<br>и промежу-<br>точной<br>аттестации |
|----------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----|----|-----|----|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|          |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Л                                                                     | ЛР | ПЗ | КСР | СР | Всего |                                                                                     |
| 1        | 2       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4                                                                     | 5  | 6  | 7   | 8  | 9     | 10                                                                                  |
|          |         | камеры, резервные уширения). Схемы вентиляции транспортных тоннелей. Обеспечение пожарной безопасности в транспортных тоннелях. Системы сигнализации и оповещения в транспортных тоннелях.                                                                                                                               |                                                                       |    |    |     |    |       |                                                                                     |
| 29       | 5       | Раздел 13<br>Соблюдение требований экологической безопасности при строительстве тоннелей                                                                                                                                                                                                                                 | 2                                                                     |    |    |     |    | 47    |                                                                                     |
| 30       | 5       | Тема 13.1<br>Общие сведения о законодательных актах и нормативно-технических документов в области охраны окружающей среды. Прогнозирование последствий для окружающей среды в результате строительства и последующей эксплуатации транспортных тоннелей. Разработка мероприятий направленных на охрану окружающей среды. | 2                                                                     |    |    |     |    | 47    | КР, ЭК                                                                              |
| 31       |         | Тема 2.1<br>Виды препятствий (высотные, контурные). Способы преодоления высотного препятствия. Перевальные тоннели.                                                                                                                                                                                                      |                                                                       |    |    |     |    |       |                                                                                     |
| 32       |         | Тема 2.2<br>Петлевые, спиральные, мысовые тоннели при развитии трассы. Городские транспортные тоннели. Основные требования к плану и профилю транспортных тоннелей.                                                                                                                                                      |                                                                       |    |    |     |    |       |                                                                                     |
| 33       |         | Тема 3.1<br>Тоннели мелкого и глубокого заложения. Открытый способ сооружения тоннелей. Горные способы сооружения тоннелей. Щитовой способ сооружения тоннелей. Специальные способы сооружения тоннелей.                                                                                                                 |                                                                       |    |    |     |    |       |                                                                                     |
| 34       |         | Тема 4.1<br>Основные сведения о материалах для тоннельных обделок. Габарит приближения строений транспортных тоннелей.                                                                                                                                                                                                   |                                                                       |    |    |     |    |       |                                                                                     |
| 35       |         | Тема 4.3<br>Основные принципы                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                       |    |    |     |    |       |                                                                                     |

| №<br>п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной<br>дисциплины                                                                                                                                                                                                              | Виды учебной деятельности в часах/<br>в том числе интерактивной форме |    |    |     |    |       | Формы<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости<br>и промежу-<br>точной<br>аттестации |
|----------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----|----|-----|----|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|          |         |                                                                                                                                                                                                                                                  | Л                                                                     | ЛР | ПЗ | КСР | СР | Всего |                                                                                     |
| 1        | 2       | 3                                                                                                                                                                                                                                                | 4                                                                     | 5  | 6  | 7   | 8  | 9     | 10                                                                                  |
|          |         | проектирования сборных обделок<br>транспортных тоннелей.                                                                                                                                                                                         |                                                                       |    |    |     |    |       |                                                                                     |
| 36       |         | Тема 4.4<br>Сборные тоннельные обделки<br>кругового очертания из чугунных<br>тюбингов. Сборные<br>железобетонные обделки<br>транспортных тоннелей.                                                                                               |                                                                       |    |    |     |    |       |                                                                                     |
| 37       |         | Тема 5.3<br>Расчётная схема чугунной<br>тюбинговой обделки как<br>свободно деформирующегося<br>кольца. Расчёт чугунной<br>тюбинговой обделки как<br>упругого кольца в упругой среде.                                                             |                                                                       |    |    |     |    |       |                                                                                     |
| 38       |         | Тема 6.1<br>Общие представления о горном<br>способе работ по сооружению<br>тоннелей и особенности<br>производства работ в стеснённых<br>условиях подземной выработки.<br>Разработка сечения подземной<br>выработки за один приём и по<br>частям. |                                                                       |    |    |     |    |       |                                                                                     |
| 39       |         | Тема 6.2<br>Опережающие выработки и их<br>назначение. Технологические<br>схемы сооружения тоннеля<br>способом сплошного и<br>ступенчатого<br>забоя. Технологические схемы<br>сооружения тоннеля способом<br>нижнего уступа.                      |                                                                       |    |    |     |    |       |                                                                                     |
| 40       |         | Тема 7.1<br>Способы разработки грунта в<br>забое подземной выработки:<br>буровзрывной способ разработки<br>грунта; разработка грунта<br>горнопроходческими<br>комбайнами; разработка грунта<br>ручным механизированным<br>инструментом.          |                                                                       |    |    |     |    |       |                                                                                     |
| 41       |         | Всего:                                                                                                                                                                                                                                           | 44                                                                    |    | 14 |     | 41 | 144   |                                                                                     |

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 14 ак. ч.

| №<br>п/п | №<br>семестра | Тема (раздел)<br>учебной дисциплины                                            | Наименование занятий                                                                                                            | Всего часов/<br>из них часов в<br>интерактивной<br>форме |
|----------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1        | 2             | 3                                                                              | 4                                                                                                                               | 5                                                        |
| 1        | 5             | РАЗДЕЛ 6<br>Технологические<br>схемы сооружения<br>тоннелей горным<br>способом | Разработка сечения подземной выработки за один<br>приём и по частям.                                                            | 2                                                        |
| 2        | 5             | РАЗДЕЛ 8<br>Сооружение тоннелей<br>щитовым способом                            | Определение основных геометрических<br>параметров проходческого щита.                                                           | 2                                                        |
| 3        | 5             | РАЗДЕЛ 9<br>Тоннелепроходческие<br>механизированные<br>щитовые комплексы       | Тоннелепроходческие механизированные<br>щитовые комплексы для различных инженерно-<br>геологических условий заложения тоннелей. | 2                                                        |
| 4        | 5             | РАЗДЕЛ 10<br>Понятие о специальных<br>способах сооружения<br>тоннелей          | Общие понятия о специальных способах<br>сооружения тоннелей в местах пересечения с<br>действующими транспортными магистралями   | 2                                                        |
| 5        | 5             | РАЗДЕЛ 11<br>Защита тоннелей от<br>подземных вод                               | Наружная, промежуточная и внутренняя<br>гидроизоляция монолитных тоннельных обделок,<br>конструкция и условия применения.       | 2                                                        |
| 6        | 5             |                                                                                | Конструкции тоннельных обделок                                                                                                  | 4                                                        |
| ВСЕГО:   |               |                                                                                |                                                                                                                                 | 14 / 0                                                   |

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Тоннель, сооружаемый открытым способом.

Тоннель, сооружаемый щитовым способом.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Для обеспечения качественного образовательного процесса по дисциплине «Тоннельные пересечения на транспортных магистралях» применяются следующие образовательные технологии:

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

Аудиторные занятия общим объёмом 72 часа проводятся в виде лекций (54 часа) и практических занятий (18 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 на тему «Транспортный тоннель, сооружаемый открытым способом».

Основные темы практических занятий:

Требования к плану и профилю транспортных тоннелей.

Конструирование тоннельных обделок.

Статическая работа обделок тоннелей.

## 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      | 5          | РАЗДЕЛ 3<br>Понятие о различных способах сооружения тоннелей                                           | Работа с основной и дополнительной литературой и интернет - источниками                                    | 2           |
| 2      | 5          | РАЗДЕЛ 3<br>Понятие о различных способах сооружения тоннелей                                           | Работа с основной и дополнительной литературой и интернет - источниками                                    | 2           |
| 3      | 5          | РАЗДЕЛ 5<br>Основные понятия об особенностях статической работы конструкций подземных сооружений       | Работа с основной и дополнительной литературой и интернет - источниками                                    | 2           |
| 4      | 5          | РАЗДЕЛ 8<br>Сооружение тоннелей щитовым способом                                                       | Работа с основной и дополнительной литературой и интернет - источниками                                    | 1           |
| 5      | 5          | РАЗДЕЛ 9<br>Тоннелепроходческие механизированные щитовые комплексы                                     | Работа с основной и дополнительной литературой и интернет - источниками                                    | 1           |
| 6      | 5          | РАЗДЕЛ 10<br>Понятие о специальных способах сооружения тоннелей                                        | Работа с основной и дополнительной литературой и интернет - источниками                                    | 1           |
| 7      | 5          | РАЗДЕЛ 11<br>Защита тоннелей от подземных вод                                                          | Работа с основной и дополнительной литературой и интернет – источниками; подготовка докладов и сообщений   | 1           |
| 8      | 5          | РАЗДЕЛ 12<br>Основные требования к текущему содержанию и безопасной эксплуатации транспортных тоннелей | Работа с основной и дополнительной литературой и интернет - источниками                                    | 1           |
| 9      | 5          |                                                                                                        | Тоннель, как средство преодоления препятствий при трассировании путей сообщения<br>[1]; [2]; [5]; [6]; [7] | 16          |
| 10     | 5          |                                                                                                        | Понятие о различных способах сооружения тоннелей<br>[1]; [2]; [5]; [6]; [7]                                | 16          |
| ВСЕГО: |            |                                                                                                        |                                                                                                            | 43          |

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

### 7.1. Основная литература

| №<br>п/п | Наименование                                                                                        | Автор (ы)                                | Год и место издания<br>Место доступа | Используется<br>при изучении<br>разделов, номера<br>страниц                                                                          |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Подземные сооружения                                                                                | Абрамчук В.П., Власов С.Н., Мостков В.М. | Инжиниринг, 2005                     | Раздел 1, Раздел 10, Раздел 11, Раздел 12, Раздел 13, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 7, Раздел 8, Раздел 9 |
| 2        | Проектирование и расчёт обделок тоннелей, сооружаемых горным способом. Учебное пособие.             | Фролов Ю.С., Иванес Т.В., Коньков А.Н.   | ПГУПС, 2005                          | Раздел 1, Раздел 10, Раздел 11, Раздел 12, Раздел 13, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 7, Раздел 8, Раздел 9 |
| 3        | Щиты и щитовые комплексы. Учебное пособие.                                                          | Сергеев В.К.                             | МИИТ, 2008                           | Раздел 8, Раздел 9                                                                                                                   |
| 4        | Тоннелепроходческие механизированные щитовые комплексы с активным пригрузом забоя. Учебное пособие. | Сергеев В.К.                             | МИИТ, 2008                           | Раздел 8, Раздел 9                                                                                                                   |

### 7.2. Дополнительная литература

| №<br>п/п | Наименование                                | Автор (ы)                                    | Год и место издания<br>Место доступа | Используется<br>при изучении<br>разделов, номера<br>страниц                                                                          |
|----------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5        | Тоннели и метрополитены. Учебник для вузов. | Храпов В.Г., Демешко Е.А., Наумов С.Н. и др. | Транспорт, 1989                      | Раздел 1, Раздел 10, Раздел 11, Раздел 12, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 7, Раздел 8, Раздел 9            |
| 6        | Метрополитены. Учебник для вузов.           | Фролов Ю.С., Голицинский Д.М., Ледаев А.П.   | Желдориздат, 2001                    | Раздел 1, Раздел 10, Раздел 11, Раздел 12, Раздел 13, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 7, Раздел 8, Раздел 9 |
| 7        | Справочник инженера-тоннельщика.            | Меркин В.Е., Власов С.Н., Макаров О.Н.       | Транспорт, 1993                      | Раздел 1, Раздел 10, Раздел 11, Раздел 12, Раздел                                                                                    |

|  |  |  |  |                                                                                                   |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | 13, Раздел 2,<br>Раздел 3, Раздел<br>4, Раздел 5,<br>Раздел 6, Раздел<br>7, Раздел 8,<br>Раздел 9 |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

1. <http://library.mii.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

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

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

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

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

Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения.

Аудитория для проведения занятий по дисциплине «Мосты на железных дорогах» должна быть оснащена компьютером и мультимедийным проектором.

## **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 являются 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.