ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Тоннели и метрополитены»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«ТОННЕЛЬНЫЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ НА ТРАНСПОРТНЫХ МАГИСТРАЛЯХ» (Б1.Б.36)

для специальности

23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

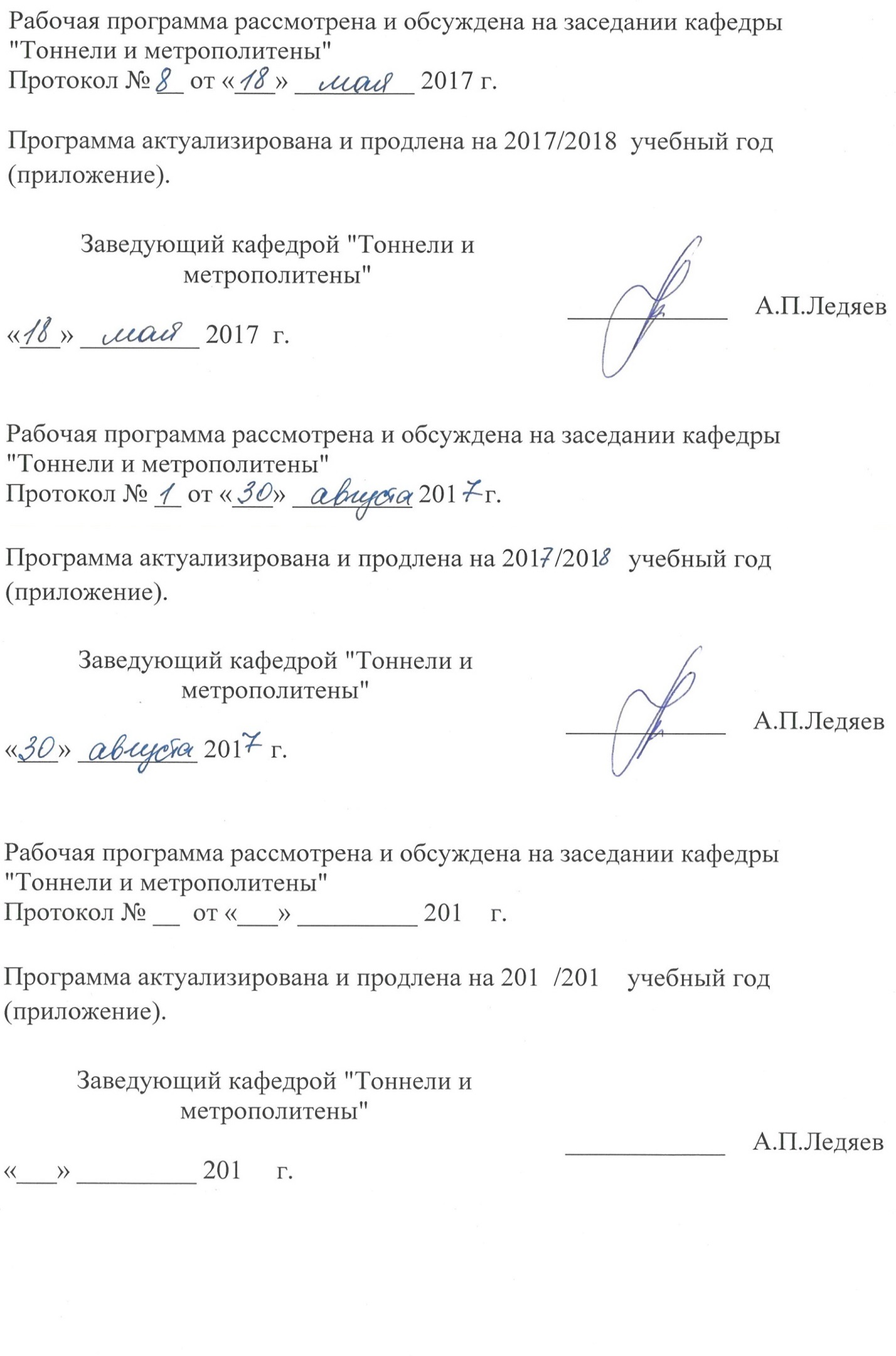
по специализации

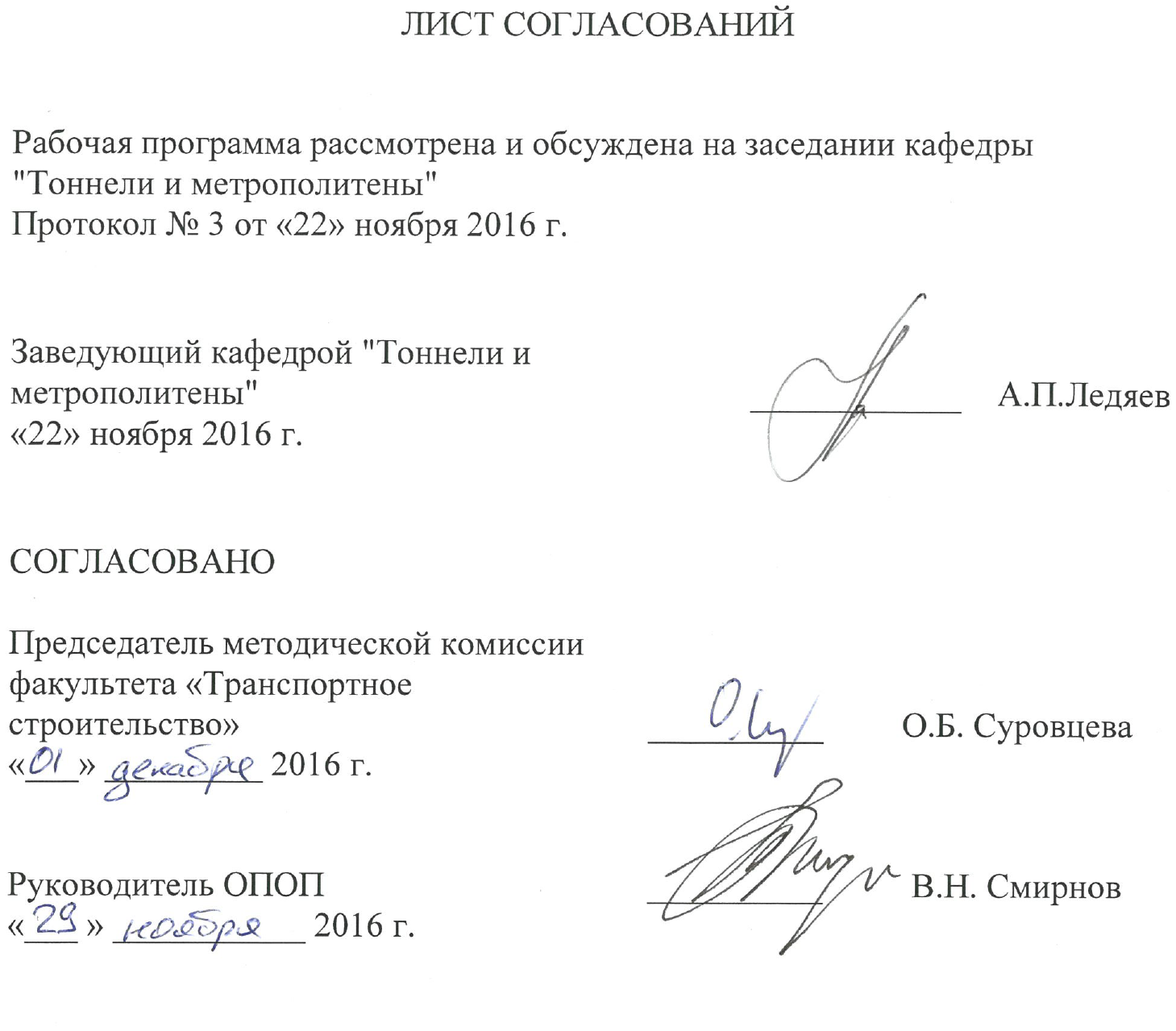
«Мосты»

Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная

Санкт – Петербург

2016





**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.09.2016 № 1160 по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», по дисциплине «Тоннельные пересечения на транспортных магистралях».

Целью изучения дисциплины «Тоннельные пересечения на транспортных магистралях» является приобретение теоретических знаний в области проектирования основных элементов и технологии строительства тоннелей, сооружаемых горным способом.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

* изучение требований действующей нормативной документации;
* изучение основных требований к плану и продольному профилю железнодорожных и автодорожных тоннелей;
* изучение методов инженерно-геологических изысканий и геодезических работ, применяемых при проектировании и строительстве тоннелей, сооружаемых горным способом;
* изучение конструкций обделок железнодорожных и автодорожных тоннелей, сооружаемых горным способом;
* изучение методов статического расчета обделок тоннелей, сооружаемых горным способом;
* изучение способов вентиляции тоннелей;
* изучение основных технологических схем, используемых при сооружении тоннелей горным способом.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

* принципы и методы изысканий, нормы и правила проектирования тоннелей;
* основные требования к плану и продольному профилю железнодорожных и автодорожных тоннелей;
* элементы конструкции обделок железнодорожных и автодорожных тоннелей;
* способы вентиляции тоннелей;
* основные технологические схемы, используемые при сооружении тоннелей горным способом.

**УМЕТЬ:**

* разрабатывать объемно-планировочные и конструктивные решения тоннелей, сооружаемых горным способом;
* собирать нагрузки на конструкцию;
* выполнять статический расчет конструкций тоннелей, сооружаемых горным способом;
* выполнять расчет вентиляции тоннелей, сооружаемых горным способом;
* выбирать основные технологические схемы, используемые при сооружении тоннелей горным способом в соответствии с инженерно-геологическими условиями.

**ВЛАДЕТЬ:**

* методами проектирования и средствами расчета конструкций тоннелей, сооружаемых горным способом;
* методами оценки прочности конструкций тоннелей, сооружаемых горным способом.

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общекультурных компетенций (ОК)**:

- готовность использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности (ОК-6).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общепрофессиональных компетенций (ОПК)**:

- способность применять современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации (ОПК-10).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа специалитета:

производственно-технологическая деятельность:

- способность разрабатывать проекты и схемы технологических процессов строительства, реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации железнодорожного пути, мостов, тоннелей, метрополитенов, а также их обслуживания, с использованием последних достижений в области строительной науки (ПК-1);

- способность обосновывать принимаемые инженерно-технологические решения (ПК-7).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 общей характеристики ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 общей характеристики ОПОП.

**3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина «Тоннельные пересечения на транспортных магистралях » (Б1.Б.36) относится к базовой части и является обязательной.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **8** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 48  16  32  0 | 48  16  32  0 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 51 | 51 |
| Контроль | 45 | 45 |
| Форма контроля знаний | Э, КП | Э, КП |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 144 / 4 | 144 / 4 |

Для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **9** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 36  18  18  0 | 36  18  18  0 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 72 | 72 |
| Контроль | 36 | 36 |
| Форма контроля знаний | Э, КП | Э, КП |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 144 / 4 | 144 / 4 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| **5** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 16  8  8  0 | 16  8  8  0 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 119 | 119 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | Э, КП | Э, КП |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 144 / 4 | 144 / 4 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1 | История тоннелестроения. Стратегия развития транспортных магистралей в России. | Основные понятия и определения; классификация тоннелей; краткая история тоннелестроения; номенклатура объектов тоннельного пересечения; примеры тоннельных пересечений. |
| 2 | Инженерно-геологические изыскания и геодезические работы при проектировании тоннелей и строительстве тоннелей. | Задачи инженерных изысканий; виды и способы работ.  Классификация грунтов применительно к вопросам тоннелестроения; учет инженерно-геологических факторов при проектировании тоннелей.  Геодезические работы при строительстве тоннелей; тоннельная триангуляция; подземная полигонометрия и ее назначение; расположение и закрепление полигонометрических знаков; высотная основа в подземных выработках; разбивка продольной оси тоннеля. |
| 3 | Трасса и поперечное сечение железнодорожных и автодорожных тоннелей | Принципы проектирования плана и профиля трассы тоннеля; обоснование высотного положения тоннеля и мест расположения порталов.  Поперечное сечение тоннелей: двухпутные и однопутные железнодорожные тоннели; автодорожные тоннели; габариты и внутреннее очертание обделок транспортных тоннелей, в том числе на кривых участках; верхнее строение пути и проезжая часть; ниши и камеры, пути эвакуации.  Виды систем вентиляции и расчет вентиляции железнодорожных и автодорожных тоннелей. |
| 4 | Конструкция обделок и притоннельных сооружений транспортных тоннелей | Основные конструкции обделок тоннелей, сооружаемых горным способом; материалы обделок тоннелей; гидроизоляция тоннелей и осушение грунтового массива.  Порталы, назначение, основные конструктивные элементы. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 5 | Теоретические аспекты силового взаимодействия конструкции подземного сооружения с грунтовым массивом. Расчет конструкций подземных сооружений. | Начальное напряженное состояние грунтового массива. Понятие о горном давлении. Формы потери устойчивости незакрепленной выработки. Характер взаимодействия обделки с грунтовым массивом.  Определение величины горного давления: аналитические, экспериментальные и натурные. Принципы расчета обделок транспортных тоннелей, сооружаемых горным способом. Выбор и обоснование расчетных схем. Определение нагрузок. Оценка несущей способности. |
| 6 | Технология строительства тоннелей горным способом | Основные технологические схемы сооружения тоннелей горным способом; механизмы и оборудование; временное крепление выработок, область применения и конструкции, определение продолжительности работ. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | История тоннелестроения. Стратегия развития транспортных магистралей в России. | 2 | 0 | 0 | 5 |
| 2 | Инженерно-геологические изыскания и геодезические работы при проектировании тоннелей и строительстве тоннелей. | 2 | 0 | 0 | 5 |
| 3 | Трасса и поперечное сечение железнодорожных и автодорожных тоннелей | 2 | 4 | 0 | 5 |
| 4 | Конструкция обделок и притоннельных сооружений транспортных тоннелей | 4 | 12 | 0 | 10 |
| 5 | Теоретические аспекты силового взаимодействия конструкции подземного сооружения с грунтовым массивом. Расчет конструкций подземных сооружений. | 4 | 8 | 0 | 10 |
| 6 | Технология строительства тоннелей горным способом | 2 | 8 | 0 | 16 |
| **Итого** | | 16 | 32 | 0 | 51 |

Для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | История тоннелестроения. Стратегия развития транспортных магистралей в России. | 2 | 0 | 0 | 8 |
| 2 | Инженерно-геологические изыскания и геодезические работы при проектировании тоннелей и строительстве тоннелей. | 2 | 0 | 0 | 8 |
| 3 | Трасса и поперечное сечение железнодорожных и автодорожных тоннелей | 2 | 2 | 0 | 12 |
| 4 | Конструкция обделок и притоннельных сооружений транспортных тоннелей | 4 | 6 | 0 | 12 |
| 5 | Теоретические аспекты силового взаимодействия конструкции подземного сооружения с грунтовым массивом. Расчет конструкций подземных сооружений. | 4 | 4 | 0 | 20 |
| 6 | Технология строительства тоннелей горным способом | 4 | 6 | 0 | 12 |
| **Итого** | | 18 | 18 | 0 | 72 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | История тоннелестроения. Стратегия развития транспортных магистралей в России. | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 2 | Инженерно-геологические изыскания и геодезические работы при проектировании тоннелей и строительстве тоннелей. | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 3 | Трасса и поперечное сечение железнодорожных и автодорожных тоннелей | 2 | 2 | 0 | 10 |
| 4 | Конструкция обделок и притоннельных сооружений транспортных тоннелей | 2 | 2 | 0 | 18 |
| 5 | Теоретические аспекты силового взаимодействия конструкции подземного сооружения с грунтовым массивом. Расчет конструкций подземных сооружений. | 2 | 2 | 0 | 36 |
| 6 | Технология строительства тоннелей горным способом | 2 | 2 | 0 | 35 |
| **Итого** | | 8 | 8 | 0 | 119 |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | | История тоннелестроения. Стратегия развития транспортных магистралей в России. | 1. Голицынский, Д.М. Транспортные тоннели России (история строительства) [Текст] / Д.М. Голицынский. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 2008.  2. Тоннели и метрополитены [Текст]: учебник для вузов / В.Г. Храпов, Е.А. Демешко, С.В. Наумов и др. – Москва: Транспорт, 1989. – 383 с. |
| 2 | | Инженерно-геологические изыскания и геодезические работы при проектировании тоннелей и строительстве тоннелей. | 1. Тоннели и метрополитены [Текст]: учебник для вузов / В.Г. Храпов, Е.А. Демешко, С.В. Наумов и др. – Москва: Транспорт, 1989. – 383 с.  2. Изыскания и проектирование мостовых переходов и тоннельных пересечений на ж.д. [Текст]: учебник для вузов ж.-д. транспорта / В.А. Копыленко и др. – Москва: УМК МПС РФ, 1999. – 687 с.  3. Фролов Ю.С., Иванес Т.В. «Тоннели, сооружаемые горным способом», СПб, ПГУПС, 2006. |
| 3 | | Трасса и поперечное сечение железнодорожных и автодорожных тоннелей | 1. Тоннели и метрополитены [Текст]: учебник для вузов /  В.Г. Храпов, Е.А. Демешко, С.В. Наумов и др. – Москва: Транспорт, 1989. – 383 с.  4. Фролов, Ю.С. Проектирование тоннелей, сооружаемых горным способом [Текст]/ Ю.С. Фролов, Т.В. Иванес. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 1983. |
| 4 | | Конструкция обделок и притоннельных сооружений транспортных тоннелей | 1. Тоннели и метрополитены [Текст]: учебник для вузов /  В.Г. Храпов, Е.А. Демешко, С.В. Наумов и др. – Москва: Транспорт, 1989. – 383 с.  4. Фролов, Ю.С. Проектирование тоннелей, сооружаемых горным способом [Текст]/ Ю.С. Фролов, Т.В. Иванес. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 1983. |
| 5 | | Теоретические аспекты силового взаимодействия конструкции подземного сооружения с грунтовым массивом. Расчет конструкций подземных сооружений. | 1. Тоннели и метрополитены [Текст]: учебник для вузов /  В.Г. Храпов, Е.А. Демешко, С.В. Наумов и др. – Москва: Транспорт, 1989. – 383 с.  4. Фролов, Ю.С. Проектирование тоннелей, сооружаемых горным способом [Текст]/ Ю.С. Фролов, Т.В. Иванес. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 1983.  2. Фролов, Ю.С. Механика подземных сооружений [Текст]: учебное пособие / Ю.С. Фролов, Т.В. Иванес. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 2014. – 125 с. |
| 6 | | Технология строительства тоннелей горным способом | 1. Тоннели и метрополитены [Текст]: учебник для вузов /  В.Г. Храпов, Е.А. Демешко, С.В. Наумов и др. – Москва: Транспорт, 1989. – 383 с.  4. Фролов, Ю.С. Проектирование тоннелей, сооружаемых горным способом [Текст]/ Ю.С. Фролов, Т.В. Иванес. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 1983. |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Тоннели и метрополитены [Текст]: учебник для вузов /   
В.Г. Храпов, Е.А. Демешко, С.В. Наумов и др. – Москва: Транспорт, 1989. – 383 с.

2. Фролов, Ю.С. Механика подземных сооружений [Текст]: учебное пособие / Ю.С. Фролов, Т.В. Иванес. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 2014. –   
125 с.

3. Фролов, Ю.С. Проектирование тоннелей, сооружаемых горным способом [Текст]/ Ю.С. Фролов, Т.В. Иванес. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 1983.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Изыскания и проектирование мостовых переходов и тоннельных пересечений на ж.д. [Текст]: учебник для вузов ж.-д. транспорта /   
В.А. Копыленко и др. – Москва: УМК МПС РФ, 1999. – 687 с.

2. Фролов Ю.С., Иванес Т.В. «Тоннели, сооружаемые горным способом», СПб, ПГУПС, 2006.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. Свод правил: СП 122.13330.2012. Тоннели железнодорожные и автодорожные [Текст]. – Актуализированная редакция СНиП 32-04-97. – Москва, 2012.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Голицынский, Д.М. Транспортные тоннели России (история строительства) [Текст] / Д.М. Голицынский. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 2008.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

2. Промышленный портал UnderGroundExpert [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.undergroundexpert.info, свободный.

3. Профессиональные справочные системы Техэксперт [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.cntd.ru, свободный.

4. Электронная библиотека ПГУПС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://library.pgups.ru, свободный.

5. Поисковая платформа Web of Science [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://apps.webofknowledge.com, свободный.

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Тоннельные пересечения на транспортных магистралях»:

* + - * технические средства (персональные компьютеры, проектор, акустическая система);
* методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов, использование электронных учебников).

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы в соответствии с расписанием занятий, в том числе:

- операционная система Windows

- МS Office.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит:

– помещение для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации студентов (ауд. 14-205), укомплектованное специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (настенным экраном, маркерной доской, мультимедийным проектором и акустической системой).

– помещение для самостоятельной работы студентов (ауд. 14-303), укомплектованное специализированной учебной мебелью и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

В случае проведения занятий с лекционным потоком (с общим количеством студентов, превышающим вместимость аудитории 14-205), учебным управлением в соответствии с расписанием занятий назначается другая аудитория. В случае отсутствия в назначенной аудитории мультимедийного оборудования для организации учебных занятий используется переносное мультимедийное оборудование для представления учебной информации большой аудитории (переносная компьютерная демонстрационная установка с мультимедийным проектором, переносным экраном и акустической системой; в случае отсутствия экрана используется участок стены светлых тонов или белая маркерная доска с размером не менее 1 х 1,5 м).

Для проведения практических занятий используется специализированный дисплейный класс (ауд. 1.110.8-1), оснащенный персональными компьютерами на каждого студента с установленным программным обеспечением (ПО «РК-6. учебная версия»).

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (презентаций), записанные на USB-диске и обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие разделам рабочей программы.

