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*

«ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТОННЕЛЕСТРОЕНИИ» (Б1.В.ОД.5)

для специальности

23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

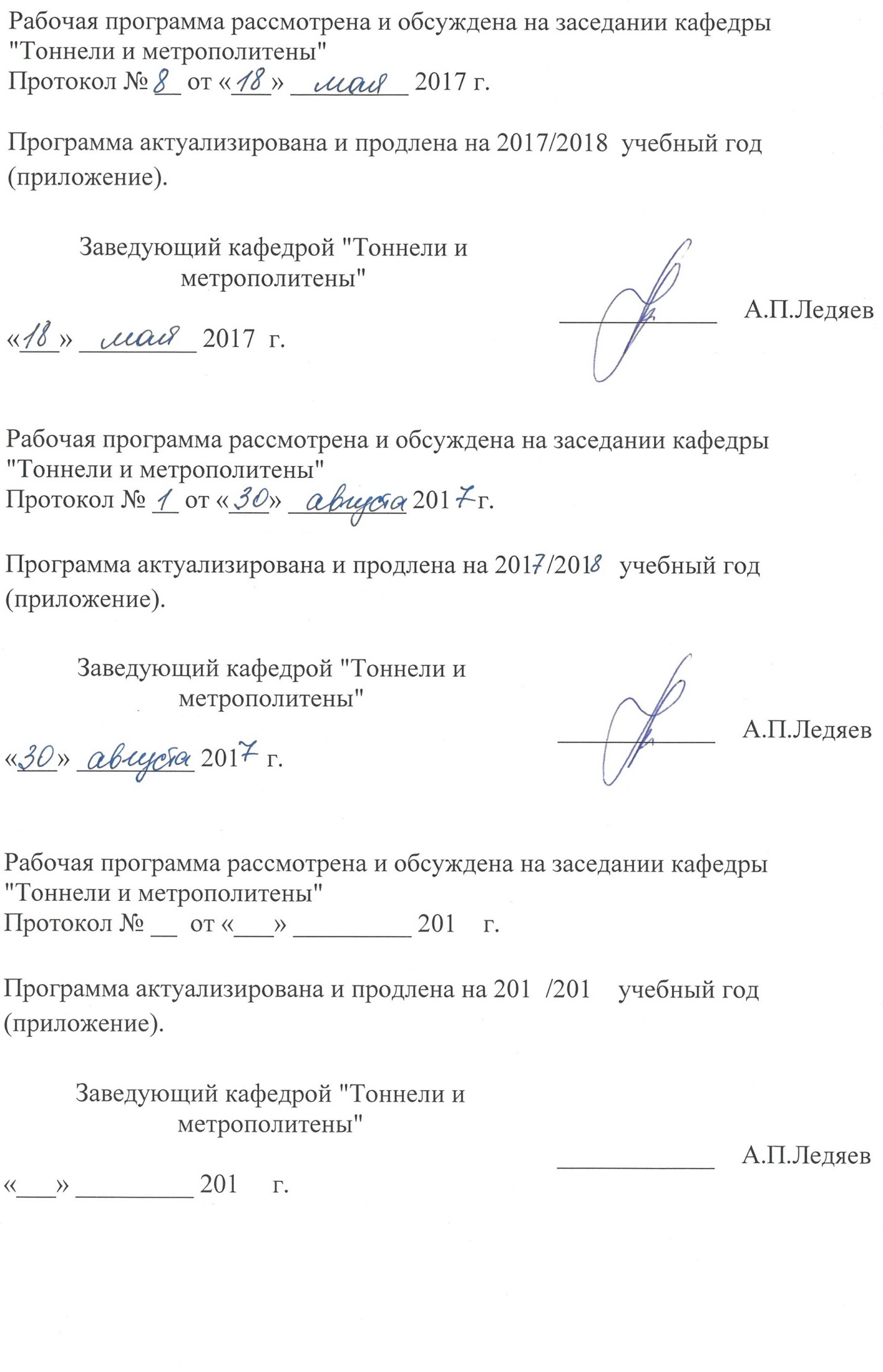
по специализации

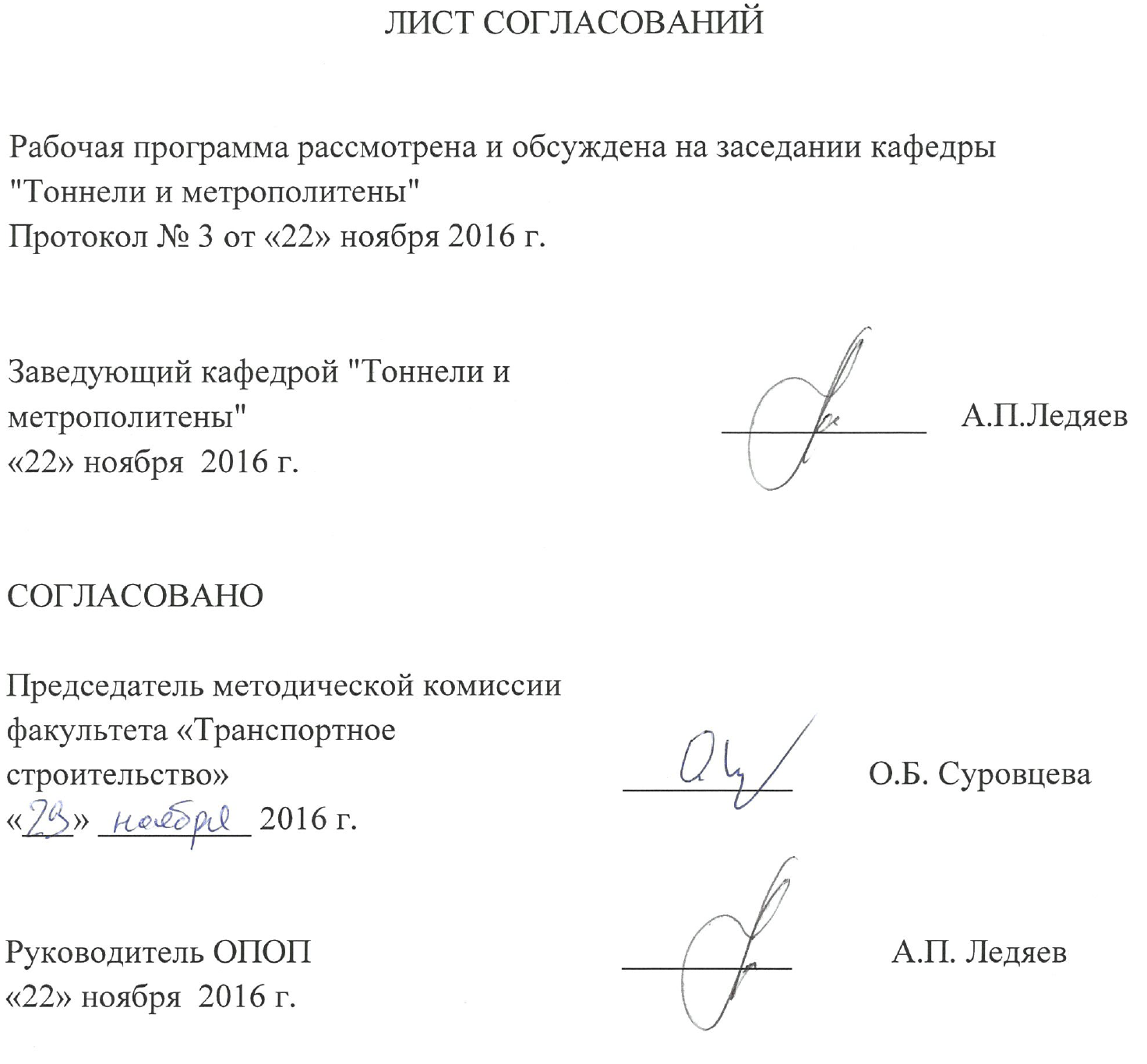
«Тоннели и метрополитены»

Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная

Санкт-Петербург

2016





**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образовании и науки Российской Федерации от 12.09.2016 № 1160 по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», по дисциплине «Инновационные технологии в тоннелестроении».

Целью изучения дисциплины «Инновационные технологии в тоннелестроении» являются:

* приобретение совокупности знаний, умений и навыков для применения их в сфере профессиональной деятельности по организации и проведению необходимых работ, обеспечивающих решение вопросов управления строительством тоннелей и метрополитенов;
* формирование характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы управления строительством тоннелей и метрополитенов рассматриваются в неразрывном единстве эффективности технологических решений и эксплуатационной надежности транспортных сооружений, опираясь на современные достижения науки и передовых технологий в области транспортного строительства.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

* рассмотрение вопросов сбора, систематизации и анализа информационных исходных данных, необходимых для управления строительством тоннелей и метрополитенов и применения передовых инновационных технологий;
* рассмотрение общих вопросов управления строительством тоннелей и метрополитенов; технико-экономическое обоснование и принятие оптимальных решений с использованием передовых технологий;
* изучение основ современной науки организационного управления в строительстве, овладение методами принятия управленческих решений, в том числе с применением современных информационных технологий и систем;
* развитие у студентов практических навыков по управлению строительством тоннелей и метрополитенов и принятию передовых решений.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ**:

* принципы, методы и нормы проектирования в области тоннелестроения и метростроения;
* основные элементы конструкций тоннеля;
* основные понятия о проектировании тоннелей в плане и в профиле;
* значение инженерно-геологических условий и их основные характеристики;
* этапы развития отечественного и зарубежного тоннелестроения и метростроения;

**УМЕТЬ**:

* обобщать и анализировать воспринимаемую информацию;
* находить технические и организационно-управленческие решения в

профессиональной деятельности;

* использовать исторический опыт развития тоннелестроения и метростроения в профессиональной деятельности;
* использовать накопленный отечественный и зарубежный опыт проектирования и строительства тоннелей и метрополитенов.

**ВЛАДЕТЬ**:

* основными понятиями в избранной области профессиональной деятельности.

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 общей характеристики основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

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

- способность логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь, создавать тексты профессионального назначения, отстаивать свою точку зрения, не разрушая отношений (ОК-2);

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих виду профессиональной деятельности, на который 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);

научно-исследовательская деятельность:

- способностью совершенствовать строительные нормы и технические условия, опираясь на современные достижения науки и передовых технологий в области общего и транспортного строительства (ПК-22);

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций для специализации №4 «Тоннели и метрополитены» (ПСК)**, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа специалитета:

- способность правильно выбрать метод сооружения тоннеля исходя из инженерно-геологических и гидрогеологических условий его заложения (ПСК-4.5);

- способность организовать производство работ по строительству нового, реконструкции или капитальному ремонту действующего тоннеля в соответствии с принятой в проекте технологической схемой (ПСК-4.6).

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 профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Инновационные технологии в тоннелестроении» (Б1.В.ОД.5) относится к вариативной части и является обязательной.

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

Для очной 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) | 54  18  36  - | 54  18  36  - |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 18 | 18 |
| Контроль | 0 | 0 |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72 / 2 | 72 / 2 |

Для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **11** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 54  18  36  0 | 54  18  36  0 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 18 | 18 |
| Контроль | 0 | 0 |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72 / 2 | 72 / 2 |

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) | 8  4  4  0 | 8  4  4  0 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 60 | 60 |
| Контроль | 4 | 4 |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72 / 2 | 72 / 2 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** | |
| 1 | Стратегия развития транспортных магистралей в России. | | Протяженные транспортные тоннели. Обоснование строительства протяженных тоннелей на железных и автомобильных дорогах. Примеры протяженных тоннелей из отечественной и зарубежной практики. Тоннели на высокоскоростных магистралях западной Европы и Японии. Перспективные проекты на трансконтинентальных маршрутах. Предпосылки к строительству тоннельных пересечений между континентами. |
| 2 | Тоннели на высокоскоростных магистралях. | | Особенности объемно-планировочных решений ж.д. тоннелей на высокоскоростных магистралях. Два однопутных или один двухпутный тоннель. Влияние высокой скорости движения на форму и размеры поперечного сечения тоннелей. Снижение аэродинамического сопротивления движению поездов в тоннели и на подходах к нему. Обеспечение безопасности движения в протяженных тоннелях. |
| 3 | Современные методы строительства тоннелей горным способом | | Высокие технологии строительства тоннелей горным способом. Показатели высоких технологий. Совершенствование параметров проходческого цикла. Новации в области БВР. Механизированная разработка грунта. Современные виды временной крепи. Бетонные работы при возведении обделки. Примеры высоких темпов сооружения тоннелей горным способом. |
| 4 | Современные методы строительства тоннелей щитовым способом | | Высокие технологии сооружения тоннелей проходческими механизированными комплексами. Типы тоннельных проходческих механизированных комплексов. Условия рационального применения. Принцип работы при проходке в различных инженерно-геологических условиях. Сравнительный анализ проходки с применением БВР и ТПМК. Примеры сооружения протяженных тоннелей с применением ТПМК. |
| 5 | Аварийные ситуации при строительстве транспортных тоннелей. | | Тоннелестроение - производство с повышенным риском возникновения аварийных ситуаций. Причины аварий при строительстве транспортных тоннелей. Характерные примеры из строительной практики. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Стратегия развития транспортных магистралей в России | 2 | 4 | **-** | 2 |
| 2 | Тоннели на высокоскоростных магистралях | 4 | 8 | **-** | 4 |
| 3 | Современные методы строительства тоннелей горным способом | 4 | 8 | **-** | 4 |
| 4 | Современные методы строительства тоннелей щитовым способом | 4 | 8 | **-** | 4 |
| 5 | Аварийные ситуации при строительстве транспортных тоннелей | 4 | 8 | **-** | 4 |
| **Итого** | | 18 | 36 | - | 18 |

Для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Стратегия развития транспортных магистралей в России | 2 | 4 | **-** | 2 |
| 2 | Тоннели на высокоскоростных магистралях | 4 | 8 | **-** | 4 |
| 3 | Современные методы строительства тоннелей горным способом | 4 | 8 | **-** | 4 |
| 4 | Современные методы строительства тоннелей щитовым способом | 4 | 8 | **-** | 4 |
| 5 | Аварийные ситуации при строительстве транспортных тоннелей | 4 | 8 | **-** | 4 |
| **Итого** | | 18 | 36 | - | 18 |

Для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Стратегия развития транспортных магистралей в России | 0,5 | 0,5 | **-** | 12 |
| 2 | Тоннели на высокоскоростных магистралях | 0,5 | 0,5 | **-** | 12 |
| 3 | Современные методы строительства тоннелей горным способом | 1 | 1 | **-** | 12 |
| 4 | Современные методы строительства тоннелей щитовым способом | 1 | 1 | **-** | 12 |
| 5 | Аварийные ситуации при строительстве транспортных тоннелей | 1 | 1 | **-** | 12 |
| **Итого** | | 4 | 4 | - | 60 |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | 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 на высокоскоростных магистралях. | 1. Фролов, Ю.С. Сооружение тоннелей щитами с активным пригрузом забоя [Текст]: учебное пособие / Ю.С. Фролов, Т.В. Иванес. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 2011. |
| 3 | Современные методы строительства тоннелей горным способом | 1. Фролов, Ю.С. Проектирование тоннелей, сооружаемых горным способом [Текст]/ Ю.С. Фролов, Т.В. Иванес. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 1983. |
| 4 | Современные методы строительства тоннелей щитовым способом | 1. Фролов, Ю.С. Сооружение тоннелей щитами с активным пригрузом забоя [Текст]: учебное пособие / Ю.С. Фролов, Т.В. Иванес. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 2011. |
| 5 | Аварийные ситуации при строительстве транспортных тоннелей. Анализ рисков | 1. Власов, С.Н. Аварийные ситуации при строительстве и эксплуатации транспортных тоннелей и метрополитенов [Текст] / С.Н. Власов, Л.В. Маковский, В.Е. Меркин. – Москва: Транспорт, 1997. – 196 с. |

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Инновационные технологии в тоннелестроении» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «Тоннели и метрополитены» 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. Голицынский, Д.М. Транспортные тоннели России (история строительства) [Текст] / Д.М. Голицынский. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 2008.

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. Сооружение тоннелей щитами с активным пригрузом забоя [Текст]: учебное пособие / Ю.С. Фролов, Т.В. Иванес. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 2011.

4. 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. 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. Метрополитены [Текст]: учебник для вузов /  
Ю.С. Фролов, Д.М. Голицынский, А.П. Ледяев; ред. Ю.С. Фролов. – Москва: Желдориздат, 2001. – 528 с.

3. 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.

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

4. Фролов, Ю.С. Проектирование и расчет обделок тоннелей, сооружаемых щитовым способом [Текст]: учебное пособие / Ю.С. Фролов, Т.В. Иванес, А.Н. Коньков. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 2005. – 88 с.

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.

2. Свод правил: СП 120.13330.2012. Метрополитены [Текст]. – Актуализированная редакция СНиП 32-02-2003. – Москва, 2012.

* 1. Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Осипов, В.О. Мосты и тоннели на железных дорогах /  
Осипов В. О. и др. – Москва: Транспорт, 1988. – 314 c.

2. Власов, С.Н. Аварийные ситуации при строительстве и эксплуатации транспортных тоннелей и метрополитенов [Текст] /  
С.Н. Власов, Л.В. Маковский, В.Е. Меркин. – Москва: Транспорт, 1997. –  
196 с.

**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 «Инновационные технологии в тоннелестроении»:

* + - * технические средства (персональные компьютеры, проектор, акустическая система);
* методы обучения с использованием информационных технологий (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.

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

