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*

«СОДЕРЖАНИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ТОННЕЛЕЙ» (Б1.Б.32.2)

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

2018

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры

"Тоннели и метрополитены"

Протокол № \_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заведующий кафедрой "Тоннели и метрополитены" | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | А.П.Ледяев |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 г. |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО |  |  |
| Председатель методической комиссии факультета «Транспортное  строительство» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | О.Б. Суровцева |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 г. |  |  |
|  |  |  |
| Руководитель ОПОП | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | А.П. Ледяев |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 г. |  |  |
|  |  |  |

**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 «Содержание и реконструкция тоннелей».

Целью изучения дисциплины является приобретение теоретических знаний в области содержания, ремонта, реконструкции и восстановления тоннелей, необходимых для специалистов в практической деятельности эксплуатации тоннельных сооружений.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

* изучение факторов, влияющих на состояние эксплуатируемых подземных сооружений;
* изучение технической документации на эксплуатируемые тоннели;
* изучение стадий и методов технического надзора за состоянием эксплуатируемых тоннелей;
* изучение задач и методов реализации технического надзора за состоянием верхнего строения пути, устройств вентиляции, сигнализации, связи и освещения тоннелей;
* изучение особенностей эксплуатации тоннелей, расположенных в суровых климатических условиях;
* изучение особенностей технического содержания эксплуатируемых метрополитенов;
* изучение задач и методов реализации текущего ремонта тоннелей;
* изучение задач и методов устройства капитального ремонта тоннелей;
* изучение методов нейтрализации активности грунтовых вод в окрестности эксплуатируемых тоннелей;
* изучение способов восстановления тоннелей;
* охрана труда и техника безопасности при выполнении работ по содержанию и реконструкции тоннелей и метрополитенов.

**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:**

* инфраструктуру железных дорог и метрополитенов, ее состав и особенности функционирования;
* методы эксплуатации тоннелей;
* методы капитального ремонта и реконструкции тоннелей.

**УМЕТЬ:**

* проводить расчеты обделок тоннелей в условиях эксплуатации, капитального ремонта и реконструкции;
* организовывать работу производственного коллектива и обеспечивать безопасность движения поездов по железным дорогам и на метрополитене;
* осуществлять контроль качества проектных, строительных и ремонтных работ тоннелей и метрополитенов;
* оценивать технико-экономические показатели проектных, строительных и эксплуатационных работ в тоннелях и метрополитенах.

**ВЛАДЕТЬ:**

* современными методами изыскания, проектирования, организацией строительства и эксплуатации тоннелей и метрополитенов;
* методами расчета инженерных сооружений на прочность и устойчивость;
* методами управления технологическим процессами на производстве;
* методами технико-экономического анализа по оценке проектных, строительных и эксплуатационных работ для тоннелей и метрополитенов.

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)**:

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

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 планировать, проводить и контролировать ход технологических процессов и качество строительных и ремонтных работ в рамках текущего содержания железнодорожного пути, мостов, тоннелей, других искусственных сооружений и метрополитенов (ПК-3);

- способность разрабатывать и осуществлять мероприятия по соблюдению правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда при строительстве, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте транспортных путей и сооружений (ПК-5);

- способность разрабатывать методическую и нормативную документацию по правилам содержания и эксплуатации пути, путевого хозяйства, мостов, тоннелей и метрополитенов (ПК-6);

- 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 «Содержание и реконструкция тоннелей» (Б1.Б.32.2) относится к базовой 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) | 48  32  16  0 | 48  32  16  0 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 51 | 51 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108 / 3 | 108 / 3 |

Для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **10** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:  лекции (Л)  практические занятия (ПЗ)   * лабораторные работы (ЛР) | 32  16  16  0 | 32  16  16  0 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 67 | 67 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108 / 3 | 108 / 3 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| **6** |
| Аудиторные занятия (всего)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) * контроль самостоятельной работы (КСР) | 12  8  4 | 12  8  4 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 92 | 92 |
| Контроль | 4 | 4 |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108/3 | 108/3 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| **Модуль 1** | | |
| 1 | Эксплуатационная надежность транспортных тоннелей | **Эксплуатационная надежность транспортных тоннелей**: основные термины и определения; структура объектов тоннельного пересечения; технический уровень тоннельного пересечения; техническое состояние; факторы влияющие на эксплуатационную надежность транспортных тоннелей.  **Дефекты несущих конструкций и обустройств**: общие сведения; дефекты обделок из монолитного бетона и железобетона; дефекты сборных железобетонных обделок; дефекты сборных чугунных обделок; деформации и смещения элементов обделки; коррозия металлических конструкций и пути; обводненность тоннелей; дефекты порталов, рамп, оголовков и подпорных стен |
| 2 | Текущее содержание тоннелей и метрополитенов | **Текущее содержание тоннелей**: техническая документация при сдаче тоннеля в эксплуатацию; техническая документация на эксплуатируемые тоннели  **Задачи и организация текущего содержания тоннелей**: задачи текущего содержания; текущее содержание тоннелей; надзор  **Порядок осуществления надзора за техническим состоянием тоннелей**: постоянный надзор; текущие осмотры; периодические осмотры; особенности эксплуатации тоннелей в районах сурового климата; диагностические центры (мостоиспытательные станции и ТОИС)  **Осушение грунтового массива и гидроизоляция тоннелей**: методы предотвращения обводненности тоннелей  **Задачи и организация текущего содержания сооружений метрополитена**: классификация и структура объектов метрополитена; состав и назначение сооружений метрополитена; основные сооружения метрополитена и особенности их эксплуатации; вспомогательные сооружения метрополитена и особенности их эксплуатации; служба тоннельных сооружений и особенности ее работы |
| **Модуль 2** | | |
| 3 | Текущий и капитальный ремонт тоннелей. | **Текущий ремонт несущих конструкций и** **обустройств**: упрочнение тоннельных обделок цементацией; восстановление поверхностного слоя бетонной обделки; устранение трещин в бетонных обделках; ремонт деформационных швов; устранение вывалов; ремонт холодных швов  **Габариты и временное подкрепление обделки**: габариты, история изменения; кружала; инвентарная металическая крепь; элементы деревянной временной крепи; сбор нагрузок на тоннели при капитальном ремонте и реконструкции  **Капитальный ремонт железнодорожных тоннелей:** периодичность и объемы работ по капитальному ремонту; особенности проведения работ по капитальному ремонту в действующих тоннелях; окна; тоннельно-ремонтный поезд; усиление тоннельных обделок; устройство внутренней железобетонной рубашки; усиление тоннельных обделок; усиление обделки анкерами и набрызгбетоном; замена или подведение обратного свода  **Капитальный ремонт сооружений метрополитена:** общие сведения; выборочный и комплексный капитальный ремонт; капитальный ремонт камеры съездов; капитальный ремонт вентиляционной шахты; капитальный ремонт эскалаторных тоннелей |
| 4 | Реконструкция тоннелей и тоннельного пересечения | **Реконструкция железнодорожных тоннелей:** общие сведения; горный способ реконструкции железнодорожных тоннелей; замена деформированной обделки и ее элементов; устранение негабаритности тоннеля  **Составление циклограмм на работы по капитальному ремонту и реконструкции железнодорожных тоннелей**: общие принципы составления циклограмм; циклограмма на ликвидацию вертикальной негабаритности однопутного железнодорожного тоннеля горным способом; циклограмма на переустройство однопутного железнодорожного тоннеля в двухпутный горным способом; определение общей продолжительности работ по капитальному ремонту и реконструкции  **Реконструкция тоннельного пересечения**: переустройство однопутного тоннеля в двухпутный; переустройство двухпутного тоннеля в однопутный; раскрытие участка тоннеля в выемку; удлинение тоннеля  **Механизированная реконструкция железнодорожных тоннелей**: полущит для ликвидации вертикальной негабаритности; щит для переустройства двухпутного тоннеля»; щит для ликвидации вертикальной негабаритности; зарубежный опыт |
| **Модуль 3** | | |
| 5 | Восстановление тоннелей | **Восстановление тоннелей**: причины и виды разрушения тоннелей; варианты восстановления тоннелей.  **Временное восстановление тоннелей**: конструкции обделок при краткосрочном, временном и капитальном восстановлении; требования к конструкциям обделок при краткосрочном и временном восстановлении. **Производство работ по восстановлению тоннелей**: восстановление тоннелей на участках завалов с отрывом; восстановление тоннелей на участках с полным и неполным глухими завалами; расчистка портальных завалов и восстановление портальных участков тоннелей; капитальное восстановление тоннелей  **Обеспечение безопасности производства работ в эксплуатируемых тоннелях**: меры безопасности при производстве работ в эксплуатируемых тоннелях; обеспечение безопасности при капитальном ремонте и реконструкции подземных сооружений метрополитенов |
| 6 | Автоматизированные системы содержания тоннелей и метрополитенов. Системы управления тоннельным пересечением | **Автоматизированные системы содержания и управления тоннельным пересечением**: системы управления тоннельным пересечением; автоматизированная система управления технологическими процессами; система геомеханического мониторинга; автоматизированные системы мониторинга и обследования сооружений метрополитенов |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Эксплуатационная надежность транспортных тоннелей | 2 | 2 | 0 | 9 |
| 2 | Текущее содержание тоннелей и метрополитенов | 8 | 2 | 0 | 9 |
| 3 | Текущий и капитальный ремонт тоннелей. | 6 | 4 | 0 | 9 |
| 4 | Реконструкция тоннелей и тоннельного пересечения | 8 | 6 | 0 | 10 |
| 5 | Восстановление тоннелей | 6 | 2 | 0 | 10 |
| 6 | Автоматизированные системы содержания тоннелей и метрополитенов. Системы управления тоннельным пересечением | 2 | 0 | 0 | 4 |
| **Итого** | | 32 | 16 | 0 | 51 |

Для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Эксплуатационная надежность транспортных тоннелей | 2 | 4 | 0 | 12 |
| 2 | Текущее содержание тоннелей и метрополитенов | 4 | 2 | 0 | 13 |
| 3 | Текущий и капитальный ремонт тоннелей. | 4 | 4 | 0 | 12 |
| 4 | Реконструкция тоннелей и тоннельного пересечения | 4 | 4 | 0 | 13 |
| 5 | Восстановление тоннелей | 2 | 2 | 0 | 11 |
| 6 | Автоматизированные системы содержания тоннелей и метрополитенов. Системы управления тоннельным пересечением | 0 | 0 | 0 | 6 |
| **Итого** | | 16 | 16 | 0 | 67 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Эксплуатационная надежность транспортных тоннелей | 2 | 0 | 0 | 16 |
| 2 | Текущее содержание тоннелей и метрополитенов | 0 | 0 | 0 | 20 |
| 3 | Текущий и капитальный ремонт тоннелей. | 2 | 1 | 0 | 16 |
| 4 | Реконструкция тоннелей и тоннельного пересечения | 2 | 2 | 0 | 18 |
| 5 | Восстановление тоннелей | 2 | 1 | 0 | 16 |
| 6 | Автоматизированные системы содержания тоннелей и метрополитенов. Системы управления тоннельным пересечением | 0 | 0 | 0 | 6 |
| **Итого** | | 8 | 4 | 0 | 92 |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Эксплуатационная надежность транспортных тоннелей | 1. Фролов, Ю.С. Содержание и реконструкция тоннелей [Текст]: учебник для вузов / Ю.С. Фролов, В.А. Гурский, В.С. Молчанов. – Москва: ФГОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2011. – 300 с. |
| 2 | Текущее содержание тоннелей и метрополитенов | 1. Фролов, Ю.С. Содержание и реконструкция тоннелей [Текст]: учебник для вузов / Ю.С. Фролов, В.А. Гурский, В.С. Молчанов. – Москва: ФГОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2011. – 300 с. |
| 3 | Текущий и капитальный ремонт тоннелей. | 1. Фролов, Ю.С. Содержание и реконструкция тоннелей [Текст]: учебник для вузов / Ю.С. Фролов, В.А. Гурский, В.С. Молчанов. – Москва: ФГОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2011. – 300 с. |
| 4 | Реконструкция тоннелей и тоннельного пересечения | 1. Фролов, Ю.С. Содержание и реконструкция тоннелей [Текст]: учебник для вузов / Ю.С. Фролов, В.А. Гурский, В.С. Молчанов. – Москва: ФГОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2011. – 300 с. |
| 5 | Восстановление тоннелей | 1. Фролов, Ю.С. Содержание и реконструкция тоннелей [Текст]: учебник для вузов / Ю.С. Фролов, В.А. Гурский, В.С. Молчанов. – Москва: ФГОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2011. – 300 с. |
| 6 | Автоматизированные системы содержания тоннелей и метрополитенов. Системы управления тоннельным пересечением | 1. Фролов, Ю.С. Содержание и реконструкция тоннелей [Текст]: учебник для вузов / Ю.С. Фролов, В.А. Гурский, В.С. Молчанов. – Москва: ФГОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2011. – 300 с. |

**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. Фролов, Ю.С. Содержание и реконструкция тоннелей [Текст]: учебник для вузов / Ю.С. Фролов, В.А. Гурский, В.С. Молчанов. – Москва: ФГОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2011. – 300 с.

2. Фролов, Ю.С. Содержание и реконструкция тоннелей [Электронный ресурс] / Ю.С. Фролов, В.А. Гурский, В.С. Молчанов. – Москва: ФГОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2011. – 300 с. – Режим доступа: http://e.lanbook/book/4191.

3. Карапетов, Э.Д. Содержание и реконструкция городских транспортных сооружений [Электронный ресурс] / Э.Д. Карапетов,   
В.Н. Мячин, Ю.С. Фролов. – Москва: ФГБОУ Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013. – 300 с. – Режим доступа: http://e.lanbook/book/59095.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Содержание и реконструкция тоннелей [Текст]: учебник для вузов / Ю.А. Лиманов, В.А. Подчекаев, И.И. Меринов, И.И. Корольков. – Москва: Транспорт, 1976. – 189 с.

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

3. Справочник инженера-тоннельщика [Текст] / Г.М. Богомолов, Д.М. Голицынский, С.И. Сеславинский и др.; ред. В.Е. Меркин, С.Н. Власов, О.Н. Макаров. – Москва: Транспорт, 1993. – 389 с.

8.3Перечень 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. (с Изменением N 1) – Москва, 2012.

2. Свод правил: СП 120.13330.2012. Метрополитены [Текст]. – Актуализированная редакция СНиП 32-02-2003. (с Изменениями N 1, 2) – Москва, 2012.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Соколов, М.Ю. Содержание и реконструкция железнодорожных тоннелей / М.Ю. Соколов, А.Л. Новиков. – 2013.

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.

3. Николаев, К.Д. Капитальный ремонт и реконструкция железнодорожных тоннелей [Текст] / К.Д. Николаев, П.А. Стальмаков,   
Я.И. Степанов. – Москва: Транспорт, 1973. – 248 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. Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.pravo.gov.ru, свободный.

5. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://e.lanbook.com, свободный.

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

7. 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:

– технические средства (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, акустическая система и т.д.);

– методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов);

– электронная информационно-образовательная среда Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://sdo.pgups.ru;

– программное обеспечение (подлежит ежегодному обновлению):

операционная система Windows;

MS 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, и содержит:

– помещение для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации студентов, 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, 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 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.



Разработчик \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Л. Новиков

«26» апреля 2018 г.