ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Строительство дорог транспортного комплекса»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«ВОПРОСЫ ГЕОЛОГИИ, ПРОБЛЕМЫ ПРОЧНОСТИ И ДЕФОРМАТИВНОСТИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ПРИ ВЫСОКОСКОРОСТНОМ ДВИЖЕНИИ ПОЕЗДОВ»

(Б1.В.ОД.7)

для направления

08.04.01 «Строительство»

по магистерской программе

«Организация строительства высокоскоростных железнодорожных магистралей»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург

2018

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры

«Строительство дорог транспортного комплекса»

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заведующий кафедрой «Строительство дорог транспортного комплекса» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | А.Ф. Колос |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 г. |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО |  |  |
| Председатель методической комиссии факультета «Транспортное строительство» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | О.Б. Суровцева |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 г. |  |  |
|  |  |  |
| Руководитель магистерской программы | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | А.Ф. Колос |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 г. |  |  |
|  |  |  |

**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «30» октября 2014 г., приказ № 1419 по направлению 08.04.01 «Строительство», по дисциплине «Вопросы геологии, проблемы прочности и деформативности земляного полотна при высокоскоростном движении поездов».

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся профессиональных компетенций в области особенностей геологии, проблем прочности и деформативности земляного полотна, возникающих при строительстве новых высокоскоростных магистралей и переустройстве существующих железных дорог под высокоскоростное движение, а также освоение методик расчета прочности и деформативности земляного полотна высокоскоростных магистралей.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* сбор, систематизация и анализ информационных исходных данных для проектирования земляного полотна высокоскоростных магистралей;
* технико-экономическое обоснование и принятие проектных решений в целом по объекту, координация работ по частям проекта, проектирование деталей и конструкций;
* разработка методов и программных средств расчета объекта проектирования, расчетное обеспечение проектной и рабочей документации, оформление законченных проектных работ;
* контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию на проектирование, стандартам, строительным нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам;
* изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности;
* постановка научно-технической задачи, выбор методических способов и средств ее решения, подготовка данных для составления обзоров, отчетов, научных и иных публикаций;
* постановка и проведение экспериментов, метрологическое обеспечение, сбор, обработка и анализ результатов, идентификация теории и эксперимента;
* представление результатов выполненных работ, организация внедрения результатов исследований и практических разработок;
* подготовка исходных данных, проведение технико-экономического анализа, обоснование и выбор научно-технических и организационных решений по реализации проекта;
* разработка и исполнение технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также отчетности по установленным формам;
* составление проектов строительства земляного полотна новых железных дорог, вторых путей, реконструкции существующих линий под скоростное и высокоскоростное движение поездов, а также в связи с ростом грузооборота, электрификации железных дорог, переустройства станций и узлов;
* разработка проектов и осуществление технического и авторского надзора за реализацией проектных решений;
* выбор современных машин, механизмов, оборудования и их эффективное использование в разработанных организационно-технологических схемах;
* использовать современные методы ведения строительства, способов выполнения работ;
* использование методов моделирования и автоматизированного проектирования конструкций земляного полотна;
* планирование материально-технического обеспечения строительства.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ**:

* методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, включая методики инженерных расчетов систем, объектов и сооружений;
* основные вопросы геологии, которые возникают при проектировании и строительстве земляного полотна новых высокоскоростных магистралей и реконструкции существующих железнодорожных линий под высокоскоростное движение поездов;
* проблемы прочности и деформативности земляного полотна, возникающие при проектировании и строительстве новых высокоскоростных магистралей и переустройстве существующих железных дорог под высокоскоростное движение;
* уровень современного железнодорожного строительства, основные пути его совершенствования;
* основные методы вариантного проектирования конструкций земляного полотна для высокоскоростных магистралей, с учетом местных условий строительства;
* машины, механизмы и комплексы для сооружения земляного полотна железных дорог;
* организацию движения поездов в период строительства и реконструкции;
* научные исследования в области работы железнодорожного земляного полотна, обеспечения экологии и качества выполненных работ.

**УМЕТЬ**:

* профессионально эксплуатировать современное исследовательское оборудование и приборы;
* оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;
* проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование;
* вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов с использованием средств автоматического проектирования;
* вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования;
* проводить инженерно-геологические изыскания для проектирования земляного полотна высокоскоростных магистралей;
* определять пригодность грунтов к использованию в теле земляного полотна при высокоскоростном движении поездов;
* определять степень чувствительности грунта к вибродинамическому воздействию, которое оказывает подвижная нагрузка;
* рассчитывать несущую способность (прочность) земляного полотна высокоскоростных железнодорожных линий;
* рассчитывать осадки (деформативность) земляного полотна высокоскоростных железнодорожных линий;
* ориентироваться в документации по строительству железной дороги;
* принимать решения по корректировке проектов при изменении производственной ситуации;
* разрабатывать и осуществлять на практике мероприятия по охране окружающей среды;
* пользоваться экономико-математическими методами при решении конкретных задач, методологией технико-экономического обоснования при выборе вариантов организации строительства и производства работ;
* использовать современное программное обеспечение для решения задач в области проектирования и планирования железнодорожного строительства.
* разрабатывать проекты сооружения земляного полотна высокоскоростных магистралей и оценивать их технико-экономическую эффективность и возможные риски;
* организовать постоянный контроль за ходом строительства с целью обеспечения надлежащего качества строительно-монтажных и пуско-наладочных работ;
* осуществлять мониторинг технико-экономических показателей проектов строительства земляного полотна высокоскоростных магистралей.

**ВЛАДЕТЬ**:

* методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов;
* способностью разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты;
* способностью разрабатывать физические и математические модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности;
* приемами правильной и качественной организации работ при строительстве и реконструкции земляного полотна высокоскоростных магистралей;
* методиками проектирования и расчета земляного полотна на прочность и деформативность;
* программированием и разработкой расчетных моделей, используя системный анализ;
* грамотным использованием технической документации, инструкций, нормативных материалов, стандартов.

Приобретенные знания, умения, навыки, 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 **общепрофессиональных компетенций (ОПК)**:

* способность и готовность проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований (ОПК-11);
* способность оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ОПК-12).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа магистратуры:

*инновационная, изыскательская и проектно-расчетная деятельность:*

* способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование (ПК-1);
* владение методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции (ПК-2);
* обладание знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования (ПК-3);
* способность вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования (ПК-4).

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 «Вопросы геологии, проблемы прочности и деформативности земляного полотна при высокоскоростном движении поездов» (Б1.В.ОД.7) относится к вариативной части и является обязательной дисциплиной для обучающегося.

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

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **1** | **2** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 721854- | 18-18- | 541836- |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 99 | 90 | 9 |
| Контроль | 45 | - | 45 |
| Форма контроля знаний | Э, З | З | Э |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 216/6 | 108/3 | 108/3 |

*Примечание: «Форма контроля знаний» - зачет (З), экзамен (Э).*

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| **1** | **2** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 502426 | 422022- | 844- |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 153 | 62 | 91 |
| Контроль | 13 | 4 | 9 |
| Форма контроля знаний | Э, З | З | Э |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 216/6 | 108/3 | 108/3 |

*Примечания: «Форма контроля знаний» – экзамен (Э), зачет (З).*

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1 | Цели и задачи дисциплины. | Значение и место дисциплины в формировании специалиста – строителя высокоскоростных магистралей. Содержание дисциплины. Цели и задачи изучения дисциплины. Мировой и российский опыт по строительству высокоскоростных магистралей. Достоинства и недостатки. |
| 2 | Грунты земляного полотна и их свойства. | Требования, предъявляемые к грунтам при строительстве земляного полотна высокоскоростных магистралей. Влияние различных факторов на физико-механические свойства грунтов. |
| 3 | Конструкция земляного полотна высокоскоростных магистралей. | Параметры земляного полотна. Контроль качества земляного полотна. Инженерно-геологическое обследование рабочей зоны земляного полотна. |
| 4 | Вибродинамическое воздействие высокоскоростных поездов на грунты земляного полотна. | Параметры, характеризующие вибродинамическое воздействие. Распространение колебаний в земляном полотне и за его пределами. Влияние основания земляного полотна на характер вибродинамического воздействия. |
| 5 | Влияние вибродинамического воздействия на прочностные и деформативные свойства грунтов земляного полотна высокоскоростных магистралей. | Влияние вибродинамического воздействия на прочностные характеристики грунтов: сцепление и угол внутреннего трения. Методика определения статических и динамических величин сцепления и угла внутреннего трения. Определение коэффициента виброчувствительности грунтов. |
| 6 | Проблемы прочности земляного полотна высокоскоростных магистралей. | Несущая способность земляного полотна:основные понятия и термины (прочность, несущая способность, особая точка, линии скольжения и др.);теоретические основы расчета несущей способности земляного полотна. |
| 7 | Проблемы деформативности земляного полотна высокоскоростных магистралей. | Дефекты и деформации земляного полотна:- основные понятия и термины (дефект, деформативность, осадка и др.);- теоретические основы расчета осадок основания земляного полотна.Требования немецких норм по деформативности ж.д. земляного полотна. |
| 8 | Проектирование и строительство земляного полотна высокоскоростных магистралей. | Выводы по курсу лекций. Сравнение различных методик расчетов прочности и деформативности земляного полотна. Рекомендации по проектированию и строительству земляного полотна высокоскоростных магистралей. Георадар. Назначение и порядок работы. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Цели и задачи дисциплины. | - | 1 | - | 2 |
| 2 | Грунты земляного полотна и их свойства. | - | 3 | - | 18 |
| 3 | Конструкция земляного полотна высокоскоростных магистралей. | - | 4 | - | 30 |
| 4 | Вибродинамическое воздействие высокоскоростных поездов на грунты земляного полотна. | - | 10 | - | 40 |
| 5 | Влияние вибродинамического воздействия на прочностные и деформативные свойства грунтов земляного полотна высокоскоростных магистралей. | 12 | 24 | - | 6 |
| 6 | Проблемы прочности земляного полотна высокоскоростных магистралей. | 2 | 4 | - | 1 |
| 7 | Проблемы деформативности земляного полотна высокоскоростных магистралей. | 2 | 4 | - | 1 |
| 8 | Проектирование и строительство земляного полотна высокоскоростных магистралей. | 2 | 4 | - | 1 |
| **Итого** | 18 | 54 | - | 99 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Цели и задачи дисциплины. | 1 | - | - | 2 |
| 2 | Грунты земляного полотна и их свойства. | 3 | 2 | - | 10 |
| 3 | Конструкция земляного полотна высокоскоростных магистралей. | 6 | 6 | - | 20 |
| 4 | Вибродинамическое воздействие высокоскоростных поездов на грунты земляного полотна. | 10 | 14 | - | 30 |
| 5 | Влияние вибродинамического воздействия на прочностные и деформативные свойства грунтов земляного полотна высокоскоростных магистралей. | 1 | 1 | - | 40 |
| 6 | Проблемы прочности земляного полотна высокоскоростных магистралей. | 1 | 1 | - | 20 |
| 7 | Проблемы деформативности земляного полотна высокоскоростных магистралей. | 1 | 1 | - | 20 |
| 8 | Проектирование и строительство земляного полотна высокоскоростных магистралей. | 1 | 1 | - | 11 |
| **Итого** | 24 | 26 | - | 153 |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Цели и задачи дисциплины. | 1. Б1.В.ОД.7 «ВОПРОСЫ ГЕОЛОГИИ, ПРОБЛЕМЫ ПРОЧНОСТИ И ДЕФОРМАТИВНОСТИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ПРИ ВЫСОКОСКОРОСТНОМ ДВИЖЕНИИ ПОЕЗДОВ» Методические рекомендации для практических занятий по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» магистерская программа «Организация строительства высокоскоростных железнодорожных магистралей» [электронный ресурс], режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
2. Б1.В.ОД.7 «ВОПРОСЫ ГЕОЛОГИИ, ПРОБЛЕМЫ ПРОЧНОСТИ И ДЕФОРМАТИВНОСТИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ПРИ ВЫСОКОСКОРОСТНОМ ДВИЖЕНИИ ПОЕЗДОВ» Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» магистерская программа «Организация строительства высокоскоростных железнодорожных магистралей» [электронный ресурс], режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
 |
| 2 | Грунты земляного полотна и их свойства. |
| 3 | Конструкция земляного полотна высокоскоростных магистралей. |
| 4 | Вибродинамическое воздействие высокоскоростных поездов на грунты земляного полотна. |
| 5 | Влияние вибродинамического воздействия на прочностные и деформативные свойства грунтов земляного полотна высокоскоростных магистралей. |
| 6 | Проблемы прочности земляного полотна высокоскоростных магистралей. |
| 7 | Проблемы деформативности земляного полотна высокоскоростных магистралей. |
| 8 | Проектирование и строительство земляного полотна высокоскоростных магистралей. |

**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. И.В. Прокудин, И.А. Грачев, А.Ф. Колос. Организация строительства железных дорог: Учебное пособие / Под ред. И.В. Прокудина. – М.: ГОУ УМЦ, 2013 – 567с.
2. И.В. Прокудин, Э.С. Спиридонов, И.А. Грачев, А.Ф. Колос, С.К. Терлецкий “Организация строительства и реконструкции железных дорог”. - М., 2008. - 736с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. И.В. Прокудин, И.А. Грачев, А.Ф. Колос “Организация переустройства железных дорог под скоростное движение поездов”. - М., 2005. - 716с.
2. Яковлева Т.Г. «Железнодорожный путь». - М.: Транспорт, 1999. - 405с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация.
2. ГОСТ 20276-2012 Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости.
3. Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию».
4. СП 119.13330.2012 Железные дороги колеи 1520 мм. Актуализированная редакция СНиП 32-01-95. – 36с.
5. Стандартные проектные решения и технологии усиления земляного полотна при подготовке полигонов сети для введения скоростного движения пассажирских поездов. Выпуск 1 / МПС РФ. Департамент пути и сооружений. - М.: Транспорт. 1997. - 172 с.
6. Стандартные проектные решения и технологии усиления земляного полотна при подготовке полигонов сети для введения скоростного движения пассажирских поездов. Выпуск 2 / МПС РФ. Департамент пути и сооружений. - М.: Транспорт, 1998. - 141 с.
7. Пособие по технологии сооружения земляного полотна железных дорог (в развитие СНиП 3.06.02-86 / Корпорация «Трансстрой». Проектно-технологический институт транспортно­го строительства. - М., 1993. - 268с.
8. Проектирование земляного полотна железных дорог колеи 1520 мм. Свод правил. СП 32. 104-98. - М.: Госстрой РФ, 1999. - 138с.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Цытович Н.А. Механика грунтов. Краткий курс: учебник для студентов строительных специальностей высших учебных заведений / Н. А. Цытович. - 8-е изд., перераб. и доп. - Москва: URSS; Москва: ЛЕНАНД, 2014. - 287 с.
2. В.Т. Трофимов. «Грунтоведение», М.: Изд-во МГУ, 2005.
3. Скоростной и высокоскоростной железнодорожный транспорт. В прошлом, настоящем и будущем. К 150-летию железнодорожной магистрали Санкт-Петербург – Москва. Т.1 / Под общей ред. В.И. Ковалева. - СПб.: Информационный центр ”Выбор”, 2001. - 319с.
4. А.С. Катен-Ярцев, С.М. Жданова. «Нетрадиционные аспекты влияния вибродинамической нагрузки на стабильность оснований и откосов земляного полотна». Монография – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2005. – 104с.;
5. Прокудин И.В. Указание по расчету несущей способности земляного полотна, сложенного глинистыми грунтами, воспринимающими повышенную вибродинамическую нагрузку; Л., ЛИИЖТ, 1981 г., 47с.
6. Б1.В.ОД.7 «ВОПРОСЫ ГЕОЛОГИИ, ПРОБЛЕМЫ ПРОЧНОСТИ И ДЕФОРМАТИВНОСТИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ПРИ ВЫСОКОСКОРОСТНОМ ДВИЖЕНИИ ПОЕЗДОВ» Методические рекомендации для практических занятий по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» магистерская программа «Организация строительства высокоскоростных железнодорожных магистралей» [электронный ресурс], режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
7. Б1.В.ОД.7 «ВОПРОСЫ ГЕОЛОГИИ, ПРОБЛЕМЫ ПРОЧНОСТИ И ДЕФОРМАТИВНОСТИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ПРИ ВЫСОКОСКОРОСТНОМ ДВИЖЕНИИ ПОЕЗДОВ» Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» магистерская программа «Организация строительства высокоскоростных железнодорожных магистралей» [электронный ресурс], режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

**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. Электронная библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://e.lanbook.com> – Загл. с экрана.
3. Электронная библиотека ЮРАЙТ. Режим доступа: https://biblio-online.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
4. Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). Режим доступа: https://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
5. Электронная библиотека «Единое окно к образовательным ресурсам». Режим доступа: http://window.edu.ru. – 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. Обучающийся должен представить материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, предусмотренные текущим контролем, характеризующие формирование компетенций при изучении дисциплины (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 мультимедийныхматериалов, компьютерный практикум);
* 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;

MS Visio;

Project Expert 7 Professional Trial.

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

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

* учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации,
* помещения для самостоятельной работы;

* помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектовываются специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. В случае отсутствия в помещении стационарных средств предлагаются переносные комплекты оборудования для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, хранящиеся на электронных носителях и обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин.

Для проведения лабораторных занятий используются лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени его сложности.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащаются компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий – списочному составу группы обучающихся.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчик программы, доцент | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | И.С. Козлов |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 г. |  |  |