ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Автоматика и телемеханика на железных дорогах»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ» (Б1.Б.19)

для специальности

23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»

по специализации

«Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»

Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная

Санкт-Петербург

2018

****

**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «17» октября 2016 г., приказ № 1296 по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов», по дисциплине «Математическое моделирование систем и процессов» (Б1.Б.19).

Целью преподавания дисциплины «Математическое моделирование систем и процессов» является приобретение студентами теоретических знаний о методах математического моделирования систем железнодорожной автоматики и телемеханики (СЖАТ), а также получение практических навыков их применения.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* изучаются основы построения математических моделей систем и устройств железнодорожной автоматики и телемеханики;
* изучаются основы теории моделирования электрических аналоговых и цифровых схем;
* изучаются основы теории непрерывного, дискретного и агентного моделирования;
* изучаются программные пакеты для моделирования электрических схем;
* студенты обучаются использованию полученных знаний на практике.

**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 и/или опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** теоретические основы моделирования электротехнических устройств ЖАТ;

основы моделирования систем электрической централизации на станциях, перегонных систем, систем механизации автоматизации на сортировочных горках;

перспективные направления развития и совершенствования отечественных и зарубежных методов моделирования устройств и систем автоматики и телемеханики.

**Уметь:** использовать на практике знания о способах расчета и моделирования электротехнических схем ЖАТ;

разрабатывать модели устройств ЖАТ;

использовать редакторы принципиальных электрических схем для проектирования электротехнических устройств ЖАТ;

производить модернизацию электрических схем.

**Владеть**: методами расчета технических параметров отдельных устройств автоматики и телемеханики для задач моделирования;

методами измерения и контроля технических параметров для задач моделирования; методами и способами поиска и устранения ошибок в моделях устройств ЖАТ;

методами планирования экспериментов в области имитационного моделирования устройств сигнализации, централизации и блокировки.

**Иметь**: теоретические и практические знания о построении имитационных моделей устройств и систем ЖАТ.

Приобретенные знания, умения, навыки 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 **общепрофессиональных компетенций:**

способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);

владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия (ОПК-12);

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

**научно-исследовательская деятельность:**

способностью применять современные научные методы исследования технических систем и технологических процессов, анализировать, интерпретировать и моделировать на основе существующих научных концепций отдельные явления и процессы с формулировкой аргументированных умозаключений и выводов (ПК-15);

владением способами сбора, систематизации, обобщения и обработки научно-технической информации, подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, отчетов и библиографий по объектам исследования, наличием опыта участия в научных дискуссиях и процедурах защиты научных работ и выступлений с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований, владением способами распространения и популяризации профессиональных знаний, проведения учебно-воспитательной работы с обучающимися (ПК-18).

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 «Математическое моделирование систем и процессов» (Б1.Б.19) относится к базовой части и является обязательной.

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

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **5** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 48 | 48 |
| в том числе: |  |  |
| * лекции (Л) | 32 | 32 |
| * практические занятия (ПЗ) | 0 | 0 |
| * лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 |
|  |  |  |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 15 | 15 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | Зач. | Зач. |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72 / 2 | 72 / 2 |

Для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **9** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 32 | 32 |
| в том числе: |  |  |
| * лекции (Л) | 16 | 16 |
| * практические занятия (ПЗ) | 0 | 0 |
| * лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 |
|  |  |  |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 31 | 31 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | Зач. | Зач. |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72 / 2 | 72 / 2 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| **3** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 12 | 12 |
| в том числе: |  |  |
| * лекции (Л) | 8 | 8 |
| * практические занятия (ПЗ) |  |  |
| * лабораторные работы (ЛР) | 4 | 4 |
|  |  |  |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 56 | 56 |
| Контроль | 4 | 4 |
| Форма контроля знаний | Зач., КЛР | Зач., КЛР |
| 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** | **2** | **3** |
| 1 | Раздел 1. Введение в математическое моделирование систем | Виды моделей. Актуальность моделирования систем ЖАТ.  Пример: моделирование принципиальных схем.  Введение в язык Ngspice. |
| 2 | Раздел 2. Модель работы станции. Введение | 1. Виды и классы объектов.  2. Модель станции  3. Применяемые для моделирования ЖАТ разделы математики |
| 3 | Раздел 3. Модели объектов класса «Путевое развитие» | 1. Введение в предметно-ориентированные языки программирования.  2. Актуальность и решаемые задачи.  3. Реализации математических моделей путевого развития на основе предметно-ориентированного языка описания железнодорожных объектов. |
| 4 | Раздел 4  Модели объектов класса «Движение» | 1. Математические модели для описания движения: системы массового обслуживания.  2. Формульные описания и зависимости.  3. Описание при помощи имитационных моделей  4. Предметно-ориентированные среды и языки моделирования систем массового обслуживания (СМО): GPSS, Repast, AnyLogic. |
| 5 | Раздел 5. Моделирование отказов | 1. Общие вопросы построения стохастических моделей.  2. Разработка программ для построения стохастических моделей. |
| 6 | Раздел 6. Моделирование работы станции с отказами оборудования | 1. Реализация модели путевого развития.  2. Реализация модели движения.  3. Реализация модели отказов.  4. Реализация блока отображения результатов. |
| 7 | Раздел 7. Моделирование проекта ЖАТ | 1. Состав проекта ЖАТ.  2. Актуальность моделирования проекта ЖАТ.  3. Типы и виды моделей. |
| 8 | Раздел 8. Моделирование работы принципиальных схем | 1. Вопрос представления исходных данных для моделирования.  2. Язык Ngspice для моделирования принципиальных схем ЖАТ. |
| 9 | Раздел 9.  Методология моделирования ЖАТ | 1. Выбор средств моделирования ЖАТ в зависимости от поставленных задач.  2. Языки программирования общего назначения для моделирования ЖАТ.  3. Выводы по курсу. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Раздел 1. Введение в математическое моделирование систем | 2 |  |  | 1 |
| 2 | Раздел 2. Модель работы станции. Введение | 2 |  | 2 | 1 |
| 3 | Раздел 3. Модели объектов класса «Путевое развитие» | 4 |  | 2 | 1 |
| 4 | Раздел 4  Модели объектов класса «Движение» | 4 |  | 2 | 2 |
| 5 | Раздел 5. Моделирование отказов | 4 |  | 2 | 2 |
| 6 | Раздел 6. Моделирование работы станции с отказами оборудования | 4 |  | 2 | 2 |
| 7 | Раздел 7. Моделирование проекта ЖАТ | 4 |  | 2 | 2 |
| 8 | Раздел 8. Моделирование работы принципиальных схем | 4 |  | 2 | 2 |
| 9 | Раздел 9.  Методология моделирования ЖАТ | 4 |  | 2 | 2 |
|  | **Итого** | 32 |  | 16 | 15 |

Для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Раздел 1. Введение в математическое моделирование систем | 1 |  | 1 | 4 |
| 2 | Раздел 2. Модель работы станции. Введение | 2 |  | 2 | 3 |
| 3 | Раздел 3. Модели объектов класса «Путевое развитие» | 2 |  | 2 | 3 |
| 4 | Раздел 4  Модели объектов класса «Движение» | 2 |  | 2 | 3 |
| 5 | Раздел 5. Моделирование отказов | 2 |  | 2 | 3 |
| 6 | Раздел 6. Моделирование работы станции с отказами оборудования | 2 |  | 2 | 3 |
| 7 | Раздел 7. Моделирование проекта ЖАТ | 2 |  | 2 | 4 |
| 8 | Раздел 8. Моделирование работы принципиальных схем | 2 |  | 2 | 4 |
| 9 | Раздел 9.  Методология моделирования ЖАТ | 1 |  | 1 | 4 |
|  | **Итого** | 16 |  | 16 | 31 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Раздел 1. Введение в математическое моделирование систем | 0 |  | 0 | 6 |
| 2 | Раздел 2. Модель работы станции. Введение | 0 |  | 0 | 6 |
| 3 | Раздел 3. Модели объектов класса «Путевое развитие» | 1 |  | 1 | 6 |
| 4 | Раздел 4  Модели объектов класса «Движение» | 0 |  | 0 | 8 |
| 5 | Раздел 5. Моделирование отказов | 1 |  | 1 | 6 |
| 6 | Раздел 6. Моделирование работы станции с отказами оборудования | 0 |  | 0 | 8 |
| 7 | Раздел 7. Моделирование проекта ЖАТ | 1 |  | 1 | 6 |
| 8 | Раздел 8. Моделирование работы принципиальных схем | 0 |  | 0 | 8 |
| 9 | Раздел 9.  Методология моделирования ЖАТ | 1 |  | 1 | 6 |
|  | **Итого** | 4 |  | 4 | 60 |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| **1** | **2** | **3** |
| 1 | Раздел 1. Введение в математическое моделирование систем | Системы автоматики и телемеханики на железных дорогах мира: учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта / Пер. с англ.; под ред. Г. Теега, С. Власенко. - М.: Интекст, 2010. – 496 с.  Голубева Н. «Математическое моделирование систем и процессов», 3-е изд., СПб: Лань, 2013 – 192 cтр.  Судзиловский В. «Моделирование и алгоритмизация в САПР» - М.: Книжный клуб 36.6, 2009 – 646 с  Математическое моделирование систем и процессов: Учеб. для вузов ж.-д. трансп. /Вл.В. Сапожников, Б.Н. Елкин, И.М. Кокурин, Л.Ф. Кондратенко, В.А. Кононов; Под редакцией Вл.В. Сапожникова. – М.: Транспорт, 2000. – 432 с. |
| 2 | Раздел 2. Модель работы станции. Введение | Голубева Н. «Математическое моделирование систем и процессов», 3-е изд., СПб: Лань, 2013 – 192 cтр.  Сапожников В.В., Кононов В.А. Электрическая централизация стрелок и светофоров: Учебное иллюстрированное пособие для вузов ж.-д. транспорта.  В.А. Кононов Электрическая централизация ЭЦК-2000 / В. А. Кононов, А. А. Лыков // Учебное пособие по курсу «Математическое моделирование систем и процессов». ПГУПС, СПб.: 2007. – 46 с.  Микропроцессорные системы централизации: Учебник для техникумов и колледжей железнодорожного транспорта / Вл.В. Сапожников и др.; Под ред. Вл.В. Сапожникова. - М.: ГОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2008. -398 с. |
| **1** | **2** | **3** |
| 3 | Раздел 3. Модели объектов класса «Путевое развитие» | Микропроцессорные системы централизации: Учебник для техникумов и колледжей железнодорожного транспорта / Вл.В. Сапожников и др.; Под ред. Вл.В. Сапожникова. - М.: ГОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2008. -398 с. |
| 4 | Раздел 4  Модели объектов класса «Движение» | Материалы разработчика по среде моделирования Repast <http://repast.sourceforge.net/>  Судзиловский В. «Моделирование и алгоритмизация в САПР» - М.: Книжный клуб 36.6, 2009 – 646 с  Математическое моделирование систем и процессов: Учеб. для вузов ж.-д. трансп. /Вл.В. Сапожников, Б.Н. Елкин, И.М. Кокурин, Л.Ф. Кондратенко, В.А. Кононов; Под редакцией Вл.В. Сапожникова. – М.: Транспорт, 2000. – 432 с. |
| 5 | Раздел 5. Моделирование отказов | Материалы разработчика по среде моделирования Repast <http://repast.sourceforge.net/>  Материалы разработчика по среде моделирования Ngspice [http://ngspice.sourceforge.net/](http://repast.sourceforge.net/)  Кононов В.А., Лыков А.А., Никитин А.Б. Основы проектирования электрической централизации промежуточных станций: учеб. пособие / Под ред. А.Б. Никитина. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2013. – 348 с. |
| 6 | Раздел 6. Моделирование работы станции с отказами оборудования | Материалы разработчика по среде моделирования Repast <http://repast.sourceforge.net/>  А.А. Лыков Электрическая централизация системы ЭЦ-12-03 / А. А. Лыков // Учебное пособие по дисциплине «Математическое моделирование систем и процессов». ПГУПС, СПб.: 2010. – 67 с.  Кононов В.А., Лыков А.А., Никитин А.Б. Основы проектирования электрической централизации промежуточных станций: учеб. пособие / Под ред. А.Б. Никитина. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2013. – 348 с. |
| 7 | Раздел 7. Моделирование проекта ЖАТ | Судзиловский В. «Моделирование и алгоритмизация в САПР» - М.: Книжный клуб 36.6, 2009 – 646 с  Нормы технологического проектирования устройств автоматики и телемеханики на федеральном железнодорожном транспорте (НТП СЦБ/МПС-99). СПб: ГУП Гипротранссигналсвязь, 1999. – 76 с.  Математическое моделирование систем и процессов: Учеб. для вузов ж.-д. трансп. /Вл.В. Сапожников, Б.Н. Елкин, И.М. Кокурин, Л.Ф. Кондратенко, В.А. Кононов; Под редакцией Вл.В. Сапожникова. – М.: Транспорт, 2000. – 432 с. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** |
| 8 | Раздел 8. Моделирование работы принципиальных схем | Материалы разработчика по среде моделирования Ngspice [http://ngspice.sourceforge.net/](http://repast.sourceforge.net/)  Материалы разработчика по редактору исходных кодов SciTE [http://www.scintilla.org/SciTE.html/](http://repast.sourceforge.net/)  Материалы разработчика по редактору принципиальных схем TinyCAD http://sourceforge.net/projects/tinycad/  Материалы разработчика по среде моделирования Qucs http://qucs.sourceforge.net/ |
| 9 | Раздел 9.  Методология моделирования ЖАТ | Кононов В.А., Лыков А.А., Никитин А.Б. Основы проектирования электрической централизации промежуточных станций: учеб. пособие / Под ред. А.Б. Никитина. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2013. - 348 с.  Голубева Н. «Математическое моделирование систем и процессов», 3-е изд., СПб: Лань, 2013 – 192 cтр.  Судзиловский В. «Моделирование и алгоритмизация в САПР» - М.: Книжный клуб 36.6, 2009 – 646 с  Математическое моделирование систем и процессов: Учеб. для вузов ж.-д. трансп. /Вл.В. Сапожников, Б.Н. Елкин, И.М. Кокурин, Л.Ф. Кондратенко, В.А. Кононов; Под редакцией Вл.В. Сапожникова. – М.: Транспорт, 2000. – 432 с |

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Математическое моделирование систем и процессов» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» 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. Василенко М.Н., Горбачев А.М., Новиков Д.В. Математическое моделирование систем и процессов. Учебное пособие. – СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС. – 61 с.
2. Голубева Н. Математическое моделирование систем и процессов, 3-е изд., СПб: Лань, 2013 – 192 cтр.
3. Системы автоматики и телемеханики на железных дорогах мира: учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта / Пер. с англ.; под ред. Г. Теега, С. Власенко. - М.: Интекст, 2010. – 496 с.
4. Сапожников Вл.В., Кокурин И.М., Кононов В.А., Лыков А.А., Никитин А.Б. Эксплуатационные основы автоматики и телемеханики: под ред. проф. Вл.В. Сапожникова. Учебник для вузов ж.-д. транспорта – М.: Маршрут, 2006. – 247 с.
5. Кононов В.А., Лыков А.А., Никитин А.Б. Основы проектирования электрической централизации промежуточных станций: учеб. пособие / Под ред. А.Б. Никитина. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2013. – 348 с.
6. Микропроцессорные системы централизации: Учебник для техникумов и колледжей железнодорожного транспорта / Вл.В. Сапожников и др.; Под ред. Вл.В. Сапожникова. - М.: ГОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2008. -398 с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Математическое моделирование систем и процессов: Учеб. для вузов ж.-д. трансп. /Вл.В. Сапожников, Б.Н. Елкин, И.М. Кокурин, Л.Ф. Кондратенко, В.А. Кононов; Под редакцией Вл.В. Сапожникова. – М.: Транспорт, 2000. – 432 с.
2. Сапожников В.В., Кононов В.А. Электрическая централизация стрелок и светофоров: Учебное иллюстрированное пособие для вузов ж.-д. транспорта/
3. Нормы технологического проектирования устройств автоматики и телемеханики на федеральном железнодорожном транспорте (НТП СЦБ/МПС-99). СПб: ГУП Гипротранссигналсвязь, 1999. – 76 с.
4. Журнал «Автоматика, связь, информатика», www.asi-rzd.ru
5. Журнал Железные дороги мира.
6. Журнал «Известия Петербургского университета путей сообщения».
7. Журнал «Транспорт Российской Федерации»

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. СП 235.1326000.2015 Железнодорожная автоматика и телемеханика. Правила проектирования. Утв. приказом Минтранса России № 205 от 06.07.2015 г.
2. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации : утв. Приказом Минтранса России от 21 декабря 2010 г. №286. — М.:«Омега-Л», 2013. — c. 448.
3. Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Российской Федерации. Приложение № 8 к Правилам технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. Утв. приказом Минтранса России от 4 июня 2012 г. №162.
4. Инструкция по сигнализации на железнодорожном транспорте Российской Федерации. Приложение № 7 к Правилам технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. Утв. приказом Минтранса России от 4 июня 2012 г. №162.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Имитатор для испытаний микропроцессорной централизации на безопасность : Методические указания к лабораторной работе Т-36 по курсу «Станционные системы автоматики и телемеханики» / В. А. Кононов, Д. С. Марков, О. А. Наседкин, Д. А. Васильев, И. В. Турченков // СПб.: ПГУПС, 2000. – 19 с.
2. А.А. Лыков Электрическая централизация системы ЭЦ-12-03 / А. А. Лыков // Учебное пособие по дисциплине «Станционные системы автоматики и телемеханики». ПГУПС, СПб.: 2010. – 67 с.
3. Журнал Автоматика, связь, информатика.
4. Журнал Железные дороги мира.

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

1. Электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>. (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
2. Электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ibooks.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
3. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
4. **СЦБИСТ - железнодорожный форум.** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://scbist.com/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

**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 (проектор, интерактивная доска);
* методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов);

Кафедра «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

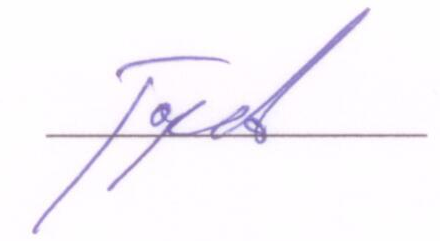
* C++Builder XE2 Professional new user (and Upgrade from Version 2007 or earlier) Named ESD;
* Flash PRO CS5 11 AcademicEdition License Level 2 2,500+ Russian Windos;
* GPSS Wold Академическая;
* Kaspersky BusinessSpace Security Russian Edition. 1500-2499 User 1 year Educational Renewal License;
* Multisim 10x stud;
* Office 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition;
* Office Professional Plus 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition;
* Office Standard 2010 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition;
* Total Commander 7.x 101-200 User licence;
* WinRAR : 3.x : Standard Licence;
* WinRAR Standard Licence — для юридических лиц 500-999 лицензий (за 1 лицензию );
* Антиплагиат — Коллекция интернет-источников (25 млн.документов) на 3 года;
* Антиплагиат — Подключение к интернет-версии с возможностью создания собственной коллекции на 3 года;
* Антиплагиат — Подключение коллекции диссертаций Российской государственной библиотеки (700 тыс. документов);
* Электронный ключ USB (сетевой на 20 рабочих мест).

**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 данному направлению и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит:

* Помещения для проведения лекционных занятий, укомплектованное техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийным проектором, аудиоаппаратурой, настенным экраном), в случае отсутствия в аудитории технических средств обучения для представления учебной информации используется переносной проектор и маркерная доска (стена). В качестве учебно-наглядных пособий выступает презентация.
* помещения для семинарских занятий (лабораторных и практических занятий), укомплектованные специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения (лабораторными макетами и установками)
* помещения для проведения групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения.
* помещения для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.
* помещения для самостоятельной работы аудитория 1-115-8, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» с обеспечением доступа в электронно-образовательную среду



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчик программы, доцент | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | А.М. Горбачев |
| «02» апреля 2018 г. |  |  |