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*

«ТЕОРИЯ ДИСКРЕТНЫХ УСТРОЙСТВ» (Б1.Б.21)

для специальности

23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»

по специализациям

«Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»

«Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта»

«Радиотехнические системы 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 «Теория дискретных устройств» (Б1.Б.21).

Целью преподавания дисциплины «Теория дискретных устройств» является подготовка студентов к успешному освоению ими методов анализа и синтеза дискретных устройств (ДУ) в системах автоматизированного управления на железнодорожном транспорте.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

* изучение элементной базы и схемотехники дискретных систем;
* изучение методов анализа и синтеза комбинационных схем;
* изучение методов анализа и синтеза ДУ с памятью;
* изучение методов построения надежных и безопасных ДУ.

**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:** тенденции развития элементной базы в дискретной микроэлектронной технике; проблемы применения дискретной техники на железнодорожном транспорте.

**Уметь:** использовать математические модели, описывающие поведение реальных дискретных устройств; применять основные методы анализа и синтеза комбинационных логических схем и схем с памятью; применять методы обеспечения надежной и безопасной работы устройств ж.д. автоматики и связи.

**Владеть**: формальными методами анализа ДУ по структурной схеме и синтеза ДУ по заданному алгоритму функционирования.

**Иметь**: практические знания о построении станционных систем с исключением опасных отказов на релейной и микропроцессорной технике.

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 **общепрофессиональных компетенций:**

* способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);
* владением основными методами, способами и средствами планирования и реализации обеспечения транспортной безопасности (ОПК-13).

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

**научно-исследовательская деятельность:**

* способностью проводить научные исследования и эксперименты, анализировать, интерпретировать и моделировать в областях проектирования и ремонта систем обеспечения движения поездов (ПК-16);
* способностью составлять описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, собирать данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации (ПК-17);
* 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 «Теория дискретных устройств» (Б1.Б.21) относится к базовой части и является обязательной.

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

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **4** | **5** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 96 | 64 | 32 |
| в том числе: |  |  |  |
| * лекции (Л)
 | 64 | 48 | 16 |
| * практические занятия (ПЗ)
 | 32 | 16 | 16 |
| * лабораторные работы (ЛР)
 | 0 | 0 | 0 |
|  |  |  |  |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 75 | 44 | 31 |
| Контроль | 45 | 36 |  99 |
| Форма контроля знаний |  | Экз | Зач., КР |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 216 / 6 | 144 / 4 | 72 / 2 |

Для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **4** | **5** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 96 | 64 | 32 |
| в том числе: |  |  |  |
| * лекции (Л)
 | 64 | 48 | 16 |
| * практические занятия (ПЗ)
 | 32 | 16 | 16 |
| * лабораторные работы (ЛР)
 | 0 | 0 | 0 |
|  |  |  |  |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 75 | 44 | 31 |
| Контроль | 45 | 36 |  99 |
| Форма контроля знаний |  | Зач. | Экз., КР |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 216 / 6 | 72 / 2 | 144 / 4 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| **2** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 18 | 18 |
| в том числе: |  |  |
| * лекции (Л)
 | 12 | 12 |
| * практические занятия (ПЗ)
 | 6 | 6 |
| * лабораторные работы (ЛР)
 | 0 | 0 |
|  |  |  |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 185 | 185 |
| Контроль | 13 | 13 |
| Форма контроля знаний |  | Экз., Зач., КП |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 216 / 6 | 216 / 6 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| Модуль 1. Основные понятия теории дискретных устройств. Анализ и синтез схем без памяти |
| 1 | Раздел 1. Введение. Дискретные элементы и устройства |  История развития дискретной техники. Дискретные элементы. Классификация и примеры. Понятие о ДУ. Классификация ДУ. |
| 2 | Раздел 2. Анализ и синтез комбинационных схем |  Функции алгебры логики (ФАЛ). Способы задания и реализация. Базисы. Методы минимизации. Синтез комбинационных схем. Специальные схемы. |
| Модуль 2. Анализ и синтез дискретных устройств с памятью |
| 3 | Раздел 3. Структурный синтез ДУ |  Анализ ДУ. Таблицы переходов и выходов. Этапы синтеза. Минимизация таблиц переходов. Устойчивость к состязаниям. Методы кодирования. |
| 4 | Раздел 4. Абстрактная теория автоматов | Синхронные и асинхронные автоматы. Автоматы Мили и Мура. Алгебра событий. Анализ и синтез абстрактных автоматов. |
| Модуль 3. Синтез безопасных ДУ |
| 5 | Раздел 5. Синтез надежных ДУ |  Методы надежного синтеза. Резервирование контактных схем. Схемы с многократными связями. Мажоритарная и парафазная логика. Самопроверяемые схемы. |
| 6 | Раздел 6. Методы функционального контроля дискретных систем |  Методы дублирования и паритета. Обнаружение отказов с помощью кодов. Самодвойственный контроль логических схем |
| 7 | Раздел 7. Синтез схем железнодорожной автоматики с исключением опасных отказов |  Понятие об опасном отказе. Безопасные логические элементы. Методы построения безопасных схем. Примеры синтеза. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** | **Всего** |
| 1 | Раздел 1. Введение. Дискретные элементы и устройства | 4 | 0 | 0 | 7 | 12 |
| 2 | Раздел 2. Анализ и синтез комбинационных схем | 10 | 10 | 0 | 10 | 32 |
| 3 | Раздел 3. Структурный синтез ДУ | 14 | 6 | 0 | 10 | 30 |
| 4 | Раздел 4. Абстрактная теория автоматов | 6 | 0 | 0 | 12 | 18 |
| 5 | Раздел 5. Синтез надежных ДУ | 10 | 8 | 0 | 12 | 30 |
| 6 | Раздел 6. Методы функционального контроля дискретных систем | 10 | 8 | 0 | 12 | 34 |
| 7 | Раздел 7. Синтез схем железнодорожной автоматики с исключением опасных отказов | 10 | 0 | 0 | 12 | 24 |
| ИТОГО | 64 | 32 | 0 | 75 | 180 |

Для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** | **Всего** |
| 1 | Раздел 1. Введение. Дискретные элементы и устройства | 4 | 0 | 0 | 7 | 12 |
| 2 | Раздел 2. Анализ и синтез комбинационных схем | 10 | 10 | 0 | 10 | 32 |
| 3 | Раздел 3. Структурный синтез ДУ | 14 | 6 | 0 | 10 | 30 |
| 4 | Раздел 4. Абстрактная теория автоматов | 6 | 0 | 0 | 12 | 18 |
| 5 | Раздел 5. Синтез надежных ДУ | 10 | 8 | 0 | 12 | 30 |
| 6 | Раздел 6. Методы функционального контроля дискретных систем | 10 | 8 | 0 | 12 | 34 |
| 7 | Раздел 7. Синтез схем железнодорожной автоматики с исключением опасных отказов | 10 | 0 | 0 | 12 | 24 |
| ИТОГО | 64 | 32 | 0 | 75 | 180 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** | **Всего** |
| 1 | Раздел 1. Введение. Дискретные элементы и устройства | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Раздел 2. Анализ и синтез комбинационных схем | 6 | 4 | 0 | 36 | 46 |
| 3 | Раздел 3. Структурный синтез ДУ | 4 | 2 | 0 | 36 | 42 |
| 4 | Раздел 4. Абстрактная теория автоматов | 0 | 0 | 0 | 26 | 26 |
| 5 | Раздел 5. Синтез надежных ДУ | 0 | 0 | 0 | 36 | 36 |
| 6 | Раздел 6. Методы функционального контроля дискретных систем | 0 | 0 | 0 | 26 | 26 |
| 7 | Раздел 7. Синтез схем железнодорожной автоматики с исключением опасных отказов | 0 | 0 | 0 | 25 | 25 |
| ИТОГО | 12 | 6 | 0 | 185 | 203 |

**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. Дискретные элементы и устройства | *Закревский А.Д., Поттосин Ю.В., Черемисинова Л.Д.* Логические основы проектирования дискретных устройств. – М.: Физматлит, 2007. – 592 с. |
| 2 | Раздел 2. Анализ и синтез комбинационных схем | *Поспелов Д.А.* Логические методы анализа и синтеза схем / 3-е изд., перераб. и доп., М.: «Энергия», 1974. – 368 с.*Сапожников В.В., Кравцов Ю.А., Сапожников Вл.В.* Теория дискретных устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: Учебник для вузов ж.д. транспорта/ Под ред. В.В. Сапожникова, М.: УМК МПС, 2001. – 312с.*Яблонский С.В.* Введение в дискретную математику: Учеб. пособие для вузов / Под ред. В.А. Садовничева. – 4-е изд., стер. – М.: «Высшая школа», 2003. – 384 с.*Андерсон Д.А.* Дискретная математика и комбинаторика: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 960 с. – ISBN 5-8459-0498-6*Белоусов А.И., Ткачев С.Б.* Дискретная математика: Учеб. для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – 3-е изд., стереотип. – М.: Изд-во МГТУ им Н.Э. Баумана, 2004. – 744 с. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| 3 | Раздел 3. Структурный синтез ДУ | *Поспелов Д.А. Логические методы анализа и синтеза схем / 3-е изд., перераб. и доп., М.: «Энергия», 1974. – 368 с.**Сапожников В.В., Кравцов Ю.А., Сапожников Вл.В. Теория дискретных устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: Учебник для вузов ж.д. транспорта/ Под ред. В.В. Сапожникова, М.: УМК МПС, 2001. – 312с.**Сапожников В.В., Сапожников Вл.В., Ефанов Д.В. Синтез синхронных автоматов по заданной временной вход-выходной последовательности // Учебное пособие для вузов железнодорожного транспорта. ПГУПС, СПб.: 2010. – 28 с.**Журнал «Автоматика и телемеханика»* |
| 4 | Раздел 4. Абстрактная теория автоматов | *Сапожников В.В., Кравцов Ю.А., Сапожников Вл.В. Теория дискретных устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: Учебник для вузов ж.д. транспорта/ Под ред. В.В. Сапожникова, М.: УМК МПС, 2001. – 312с.**Журнал «Автоматика и телемеханика»* |
| 5 | Раздел 5. Синтез надежных ДУ | *Сапожников В.В., Кравцов Ю.А., Сапожников Вл.В. Теория дискретных устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: Учебник для вузов ж.д. транспорта/ Под ред. В.В. Сапожникова, М.: УМК МПС, 2001. – 312с.**Сапожников В.В., Сапожников Вл.В., Гёссель М. Самодвойственные дискретные устройства. – СПб: Энергоатомиздат. Санкт-Петербургское отделение, 2001. – 331 с.**Сапожников В.В., Сапожников Вл.В. Основы технической диагностики: Учебное пособие для вузов ж.д. транспорта. М.: Маршрут, 2004. – 318 с.**Сапожников В.В., Сапожников Вл.В. Валиев Р.Ш. Синтез самодвойственных дискретных систем / Под ред. В.В. Сапожникова. СПб: «Элмор», 2006. – 224 с.**Труды по теории синтеза и диагноза конечных автоматов и релейных устройств / Под ред. В.В. Сапожникова, Вл.В. Сапожникова. – СПб.: Элмор, 2009. – 900 с.**Журнал «Автоматика и телемеханика»* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| 6 | Раздел 6. Методы функционального контроля дискретных систем | *Сапожников В.В., Сапожников Вл.В. Самопроверяемые дискретные устройства. СПб.: Энергоатомиздат, 1992. – 224 с.**Сапожников В.В., Кравцов Ю.А., Сапожников Вл.В. Теория дискретных устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: Учебник для вузов ж.д. транспорта/ Под ред. В.В. Сапожникова, М.: УМК МПС, 2001. – 312с.**Труды по теории синтеза и диагноза конечных автоматов и релейных устройств / Под ред. В.В. Сапожникова, Вл.В. Сапожникова. – СПб.: Элмор, 2009. – 900 с.**Журнал «Автоматика и телемеханика»* |
| 7 | Раздел 7. Синтез схем железнодорожной автоматики с исключением опасных отказов | *Методы построения безопасных микроэлектронных систем железнодорожной автоматики / В.В. Сапожников, Вл.В. Сапожников, Х.А.Христов, Д.В. Гавзов; Под ред. Вл.В. Сапожникова. – М.: Транспорт, 1995. – 272 с.**Сапожников В.В., Кравцов Ю.А., Сапожников Вл.В. Теория дискретных устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: Учебник для вузов ж.д. транспорта/ Под ред. В.В. Сапожникова, М.: УМК МПС, 2001. – 312с.**Труды по теории синтеза и диагноза конечных автоматов и релейных устройств / Под ред. В.В. Сапожникова, Вл.В. Сапожникова. – СПб.: Элмор, 2009. – 900 с.* |

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория дискретных устройств» 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. Закревский А.Д., Поттосин Ю.В., Черемисинова Л.Д. Логические основы проектирования дискретных устройств. – М.: Физматлит, 2007. – 592 с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

2. Сапожников В.В., Сапожников Вл.В. Самопроверяемые дискретные устройства. СПб.: Энергоатомиздат, 1992. – 224 с.

3. Поспелов Д.А. Логические методы анализа и синтеза схем / 3-е изд., перераб. и доп., М.: «Энергия», 1974. – 368 с.

4. Методы построения безопасных микроэлектронных систем железнодорожной автоматики / В.В. Сапожников, Вл.В. Сапожников, Х.А.Христов, Д.В. Гавзов; Под ред. Вл.В. Сапожникова. – М.: Транспорт, 1995. – 272 с.

5. Сапожников В.В., Кравцов Ю.А., Сапожников Вл.В. Теория дискретных устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: Учебник для вузов ж.д. транспорта/ Под ред. В.В. Сапожникова, М.: УМК МПС, 2001. – 312с.

6. Сапожников В.В., Сапожников Вл.В., Гёссель М. Самодвойственные дискретные устройства. – СПб: Энергоатомиздат. Санкт-Петербургское отделение, 2001. – 331 с.

7. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику: Учеб. пособие для вузов / Под ред. В.А. Садовничева. – 4-е изд., стер. – М.: «Высшая школа», 2003. – 384 с.

8. Андерсон Д.А. Дискретная математика и комбинаторика: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 960 с. – ISBN 5-8459-0498-6.

9. Белоусов А.И., Ткачев С.Б. Дискретная математика: Учеб. для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – 3-е изд., стереотип. – М.: Изд-во МГТУ им Н.Э. Баумана, 2004. – 744 с.

10. Сапожников В.В., Сапожников Вл.В. Основы технической диагностики: Учебное пособие для вузов ж.д. транспорта. М.: Маршрут, 2004. – 318 с.

11. Сапожников В.В., Сапожников Вл.В. Валиев Р.Ш. Синтез самодвойственных дискретных систем / Под ред. В.В. Сапожникова. СПб: «Элмор», 2006. – 224 с.

12. Труды по теории синтеза и диагноза конечных автоматов и релейных устройств / Под ред. В.В. Сапожникова, Вл.В. Сапожникова. – СПб.: Элмор, 2009. – 900 с.

13. Сапожников В.В., Сапожников Вл.В., Ефанов Д.В. Синтез синхронных автоматов по заданной временной вход-выходной последовательности // Учебное пособие для вузов железнодорожного транспорта. ПГУПС, СПб.: 2010. – 28 с.

14. Журнал «Автоматика и телемеханика».

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

Архив журнала «Автоматика и телемеханика», где публикуются статьи на тему теории синтеза логических устройств:

http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?jrnid=at&wshow=contents&option\_lang=rus

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

Анализ и синтез комбинационных схем: Методические указания к практическому занятию №1 по дисциплине «Теория дискретных устройств» / В. В. Сапожников, Вл. В. Сапожников, Д. В. Ефанов // СПб.: ПГУПС, 2011. – 20 с.

1. Синтез типовых комбинационных схем: Методические указания к практическому занятию №2 по дисциплине «Теория дискретных устройств» / В. В. Сапожников, Вл. В. Сапожников, В. Г. Трохов, Д. В. Ефанов // СПб.: ПГУПС, 2011. – 22 с.

2. Исключение критических состязаний в многотактных схемах: Методические указания к практическому занятию №3 по дисциплине «Теория дискретных устройств» / В. В. Сапожников, Вл. В. Сапожников, Д. В. Ефанов // СПб.: ПГУПС, 2012. – 20 с.

3. Построение и минимизация таблиц переходов: Метод. указания к практ. занятию №4 по дисциплине «Теория дискретных устройств» / В. В. Сапожников, Вл. В. Сапожников, Д. В. Ефанов // СПб.: ПГУПС, 2013. – 21 с.

4. Метод кодирования состояний асинхронных конечных автоматов: Методические указания к практическому занятию №5 по дисциплине «Теория дискретных устройств» / В. В. Сапожников, Вл. В. Сапожников, Д. В. Ефанов // СПб.: ПГУПС, 2013. – 13 с.

5. Синтез синхронных автоматов по заданным таблицам переходов: Методические указания к практическому занятию №6 по дисциплине «Теория дискретных устройств» / В. В. Сапожников, Вл. В. Сапожников, Д. В. Ефанов // СПб.: ПГУПС, 2013. – 16 с.

6. Минимизация функций алгебры логики: Методические указания к практическому занятию №7 по дисциплине «Теория дискретных устройств» / В. В. Сапожников, Вл. В. Сапожников, Д. В. Ефанов // СПб.: ПГУПС, 2014. – 17 с.

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

1. 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 практических занятий, укомплектованные специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения (лабораторными макетами и установками).
* помещения для проведения групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных.
* 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 | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Н.Ю. Воробей |
| «02» апреля 2018 г. |  |  |