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 АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ» (Б1.Б.35)

для специальности

23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»

по специализациям

«Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»

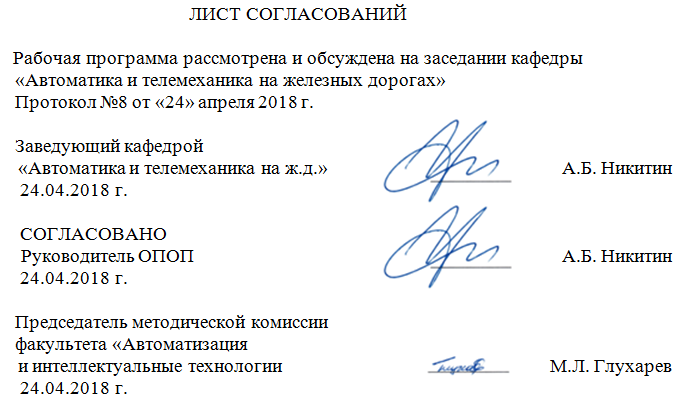
«Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта»

«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, утвержденным приказом Министерства образовании и науки Российской Федерации от 17.10.2016 № 1296 по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов», по дисциплине «Теория автоматического управления».

Целью преподавания дисциплины «Теория автоматического управления»является обучение студентов основам автоматического управления, методам описания, анализа, синтеза и оценке качества функционирования систем автоматического управления, а также способам повышения эффективности их использования:

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

* изучаются основные понятия о транспортных системах;
* изучаются основы построения систем автоматики;
* изучаются телемеханические системы управления и контроля;
* изучаются методы и средства повышения безопасности функционирования систем автоматического управления.

**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:**теоретические основы систем автоматики и телемеханики;

структуру автоматизированной системы управления устройствами инфраструктуры, системы обеспечения движения поездов;

телемеханические системы контроля и управления, системы и сети передачи данных, цифровые и микропроцессорные информационно-управляющие системы;

средства и методы повышения безопасности в системах обеспечения движения поездов;

основные характеристики устройств электроснабжения, сигнализации, связи и их узлов и систем;

жизненный цикл устройств обеспечения движения поездов.

**Уметь:**определять потенциальные угрозы и действия, влияющие на защищенность объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств железнодорожного транспорта и обеспечивать выполнение мероприятий по транспортной безопасности на этих объектах в зависимости от ее различных уровней;

проводить экспертизу, оценивать эксплуатационные показатели и технические характеристики систем и устройств обеспечения движения поездов, оценивать условия обеспечения безопасности движения поездов, обнаруживать и устранять отказы систем обеспечения движения поездов;

проводить измерения и осуществлять контроль параметров устройств систем обеспечения движения поездов по показателям электробезопасности, производить модернизацию действующих устройств;

выполнять расчеты технических характеристик устройств, выбирать энергетически эффективные, экологически безопасные и надежные устройства систем обеспечения движения поездов;

разрабатывать технологические процессы передачи и преобразования электрической энергии, функционирования устройств сигнализации, централизации, блокировки, средств связи в системах обеспечения движения поездов.

**Владеть:**методами оценки и выбора рациональных технологических режимов оборудования, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств обеспечения безопасности движения поездов;

навыками инженерно-технического работника при эксплуатации и надзоре, техническом обслуживании и ремонте устройств систем обеспечения движения поездов;

методами выбора оптимальных и рациональных решений производственных задач; опытом освидетельствования и оценки технического состояния устройств и систем обеспечения движения поездов, навыками разработки и оформления ремонтной документации, составления дефектных ведомостей на детали и элементы, требующие ремонта и замены;

опытом проектирования технологической оснастки для ремонтных устройств и систем обеспечения движения поездов, методами расчетно-конструкторских и проектных работ.

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 **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);
* 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 образовательной программы**

Дисциплина «Теория автоматического управления» (Б1.Б.35) относится к базовой части и является обязательной.

**4 Объем дисциплины и виды учебной работы**

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** | |
| **7** | **8** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 80 | 48 | 32 |
| в том числе: |  |  |  |
| * лекции (Л) | 48 | 32 | 16 |
| * практические занятия (ПЗ) | 32 | 16 | 16 |
| * лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 | 0 |
|  |  |  |  |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 82 | 51 | 31 |
| Контроль | 54 | 45 | 9 |
| Форма контроля знаний |  | Экз., КП | Зач. |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 216 / 6 | 144 / 4 | 72 / 2 |

Для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** | |
| **8** | **9** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 80 | 48 | 32 |
| в том числе: |  |  |  |
| * лекции (Л) | 48 | 32 | 16 |
| * практические занятия (ПЗ) | 32 | 16 | 16 |
| * лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 | 0 |
|  |  |  |  |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 82 | 51 | 31 |
| Контроль | 54 | 45 | 9 |
| Форма контроля знаний |  | Экз., КП | Зач. |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 216 / 6 | 108 / 3 | 108 / 3 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** | |
| **4** | **5** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 22 | 10 | 12 |
| в том числе: |  |  |  |
| * лекции (Л) | 12 | 6 | 6 |
| * практические занятия (ПЗ) | 10 | 4 | 6 |
| * лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 |  |
|  |  |  |  |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 181 | 58 | 123 |
| Контроль | 13 | 4 | 9 |
| Форма контроля знаний |  | Зач., КЛР, КП | Экз., КЛР |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 216 / 6 | 72 / 2 | 144 / 4 |

**5 Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| **1** | **2** | **3** |
| **Модуль I – Введение в теорию автоматического управления** | | |
| 1. | Раздел 1. Основные понятия теории автоматического управления | Введение в теорию автоматического управления. Вопросы исторического развития и становления теории. Основные работы в области теории автоматического управления. Этапы развития теории надежности. Проблемы теории автоматического управления. Роль автоматического управления в развитии человечества, в т.ч. в организации перевозок. Основные понятия теории автоматического управления. Системы автоматического управления. Классификация систем автоматического управления в зависимости от характеров алгоритмов управления и функционирования. Обобщенная структура системы автоматического управления. Примеры систем автоматического управления в железнодорожной отрасли и в промышленности. Частные случаи систем автоматического управления: системы автоматического контроля, автоматической защиты и автоматического регулирования. |
| 2. | Раздел 2. Системы автоматического регулирования | Системы автоматического регулирования. Переходные процессы в системах автоматического регулирования. Классификация систем автоматического регулирования. Законы регулирования. Линейные и нелинейные системы автоматического регулирования. Понятие линеаризации. |
| **Модуль II – Математические основы теории автоматического управления** | | |
| 3. | Раздел 3. Характеристики систем автоматического управления | Задачи теории автоматического управления. Статические характеристики систем автоматического управления. Уравнение статики. Коэффициент усиления. Характеристики систем автоматического управления. Динамические характеристики систем автоматического управления: переходные и частотные характеристики. Понятия амплитудно-частотной и фазово-частотной характеристик. Амплитудно-фазовая характеристика. Построение амплитудно-частотной и фазово-частотной характеристик для систем автоматического управления. Понятие полярной системы координат. Построение в полярной системе координат амплитудно-фазовой характеристики. |
| 4. | Раздел 4. Уравнения динамики линейных систем автоматического управления | Общий вид уравнения динамики систем автоматического управления. Линейные дифференциальные уравнения. Общий подход к решению линейных дифференциальных уравнений. Основы дифференциального исчисления. Комплексные числа: назначение и правила исчисления. Характеристическое уравнение системы автоматического управления. Операторный метод расчета систем автоматического управления. Преобразования Лапласа и Карсона-Хэвисайда. Изображения основных функций. Алгоритм расчета динамических характеристик. Понятие передаточной функции. |
| 5. | Раздел 5. Расчет передаточной функции сложной системы автоматического управления | Типовые звенья систем автоматического управления. Передаточные функции типовых звеньев. Виды соединений в системах автоматического управления: последовательные, параллельные и параллельные соединения с обратными связями. Вывод формул расчета передаточных функций звеньев, содержащих типовые соединения. Сложная система автоматического управления и методика получения выражения, описывающего ее передаточную функцию. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** |
| 6. | Раздел 6. Анализ систем автоматического управления | Основы анализа качества функционирования систем автоматического управления. Понятие устойчивости системы автоматического управления. Примеры устойчивых и неустойчивых систем. Математическое описание устойчивых и неустойчивых систем автоматического управления. Необходимые и достаточные условия устойчивости системы. Критерии устойчивости систем автоматического управления. Алгебраические критерии устойчивости: критерий Е. Рауса, А. Гурвица и Ю. Неймарка. Описание каждого из критериев и пример приложения оценки устойчивости. Частотные критерии устойчивости: критерии А.В. Михайлова и Г. Найквиста. Построение годографа Михайлова. Формулировка и доказательство критерия. Анализ качества линейных систем автоматического управления. |
| **Модуль III – Качество переходных процессов** | | |
| 7. | Раздел 7. Характеристики переходных процессов | Понятие о качестве переходного процесса. Характеристики переходного процесса: время переходного процесса, максимальное отклонение в переходный период, колебательность переходного процесса. Критерии качества переходных процессов. Основы построения переходных процессов в линейных системах автоматического управления. |
| 8. | Раздел 8. Корректирующие устройства | Коррекция динамических свойств. Назначение и виды коррекции динамических свойств систем автоматического управления. Последовательные корректирующие звенья и их типы. Параллельные корректирующие звенья (корректирующие обратные связи) и их типы. Порядок синтеза систем автоматического управления |
| **Модуль IV – Многообразие систем автоматического управления** | | |
| 9. | Раздел 9. Теория нелинейных систем автоматического управления | Особенности и свойства нелинейных систем автоматического управления. Стационарные режимы нелинейных систем при детерминированных и случайных воздействиях. Условия линеаризации систем автоматического управления. Методика статистической линеаризации систем. Динамика нелинейных систем. Построение фазовых портретов нелинейных систем автоматического управления.  Устойчивость нелинейных систем автоматического управления. Методы исследования устойчивости: методы А.М. Ляпунова. Понятие абсолютной устойчивости. Критерий В.М. Попова. Условие абсолютной устойчивости. Основы гармонической линеаризации.  Оценка качества переходных процессов в нелинейных системах автоматического управления. Оценка длительности переходных процессов. Особенности коррекции свойств нелинейных систем автоматического управления. Порядок синтеза нелинейных систем автоматического управления. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** |
| 10. | Раздел 10. Другие системы автоматического управления | Дискретные системы автоматического управления. Релейные системы автоматического управления. Двухпозиционные и трехпозиционные релейные элементы. Особенности динамики релейных систем автоматического управления. Подходы к исследованию релейных систем управления.  Импульсные системы автоматического управления. Подходы к исследованию импульсных систем автоматического управления. Понятие цифровых систем автоматического управления. Особенности динамики цифровых систем. Подходы к исследованию цифровых систем автоматического управления.  Оптимальные системы автоматического управления. Критерий оптимальности. Оптимальные системы автоматического управления при детерминированных и случайных воздействиях.  Самонастраивающиеся (адаптивные) системы автоматического управления. Примеры адаптивных систем автоматического управления. Контуры управления и адаптации. Стабилизация качества управления. Оптимизация качества управления. Общий подход к описанию адаптивных систем автоматического управления. Системы автоматического управления без самообучения. Способность к обучению и самообучению систем автоматического управления. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** | **Всего** |
| 1 | Раздел 1. Основные понятия теории автоматического управления | 2 | 0 | 0 | 6 | 6 |
| 2 | Раздел 2. Системы автоматического регулирования | 4 | 0 | 0 | 6 | 8 |
| 3 | Раздел 3. Характеристики систем автоматического управления | 4 | 4 | 0 | 6 | 12 |
| 4 | Раздел 4. Уравнения динамики линейных систем автоматического управления | 4 | 4 | 0 | 12 | 18 |
| 5 | Раздел 5. Расчет передаточной функции сложной системы автоматического управления | 4 | 4 | 0 | 6 | 12 |
| 6 | Раздел 6. Анализ систем автоматического управления | 8 | 16 | 0 | 28 | 61 |
| 7 | Раздел 7. Характеристики переходных процессов | 12 | 2 | 0 | 6 | 18 |
| 8 | Раздел 8. Корректирующие устройства | 4 | 2 | 0 | 4 | 8 |
| 9 | Раздел 9. Теория нелинейных систем автоматического управления | 4 | 0 | 0 | 4 | 6 |
| 10 | Раздел 10. Другие системы автоматического управления | 2 | 0 | 0 | 4 | 4 |
| **ИТОГО** | | 48 | 32 | 0 | 82 | 153 |

Для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** | **Всего** |
| 1 | Раздел 1. Основные понятия теории автоматического управления | 2 | 0 | 0 | 6 | 4 |
| 2 | Раздел 2. Системы автоматического регулирования | 4 | 0 | 0 | 6 | 6 |
| 3 | Раздел 3. Характеристики систем автоматического управления | 4 | 4 | 0 | 6 | 8 |
| 4 | Раздел 4. Уравнения динамики линейных систем автоматического управления | 4 | 4 | 0 | 12 | 14 |
| 5 | Раздел 5. Расчет передаточной функции сложной системы автоматического управления | 4 | 4 | 0 | 6 | 10 |
| 6 | Раздел 6. Анализ систем автоматического управления | 8 | 16 | 0 | 28 | 35 |
| 7 | Раздел 7. Характеристики переходных процессов | 12 | 2 | 0 | 6 | 16 |
| 8 | Раздел 8. Корректирующие устройства | 4 | 2 | 0 | 4 | 10 |
| 9 | Раздел 9. Теория нелинейных систем автоматического управления | 4 | 0 | 0 | 4 | 8 |
| 10 | Раздел 10. Другие системы автоматического управления | 2 | 0 | 0 | 4 | 6 |
| **ИТОГО** | | 48 | 32 | 0 | 82 | 117 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** | **Всего** |
| 1 | Раздел 1. Основные понятия теории автоматического управления | 2 | 0 | 0 | 10 | 12 |
| 2 | Раздел 2. Системы автоматического регулирования | 2 | 0 | 0 | 20 | 12 |
| 3 | Раздел 3. Характеристики систем автоматического управления | 2 | 2 | 0 | 20 | 14 |
| 4 | Раздел 4. Уравнения динамики линейных систем автоматического управления | 2 | 2 | 0 | 25 | 19 |
| 5 | Раздел 5. Расчет передаточной функции сложной системы автоматического управления | 0 | 2 | 0 | 16 | 12 |
| 6 | Раздел 6. Анализ систем автоматического управления | 4 | 4 | 0 | 40 | 48 |
| 7 | Раздел 7. Характеристики переходных процессов | 0 | 0 | 0 | 20 | 20 |
| 8 | Раздел 8. Корректирующие устройства | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 |
| 9 | Раздел 9. Теория нелинейных систем автоматического управления | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 |
| 10 | Раздел 10. Другие системы автоматического управления | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 |
| **ИТОГО** | | 12 | 10 | 0 | 181 | 167 |

**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. Основные понятия теории автоматического управления | *Бесекерский В.А., Попов Е.П.* Теория систем автоматического управления. Изд. 4-е, перераб. и доп.– СПб.: Профессия, 2007. – 752 с.  *Сапожников В.В., Кравцов Ю.А., Сапожников Вл.В.* Теоретические основы железнодорожной автоматики и телемеханики: Учебник для вузов ж.-д. транспорта. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 394 с. |
| 2 | Раздел 2. Системы автоматического регулирования | *Бесекерский В.А., Попов Е.П.* Теория систем автоматического управления. Изд. 4-е, перераб. и доп.– СПб.: Профессия, 2007. – 752 с.  *Солодовников В.В., Плотников В.Н., Яковлев А.В.* Основы теории и элементы систем автоматического регулирования. Учебное пособие для вузов. – М.: Машиностроение, 1985. – 536 с.  *Сапожников В.В., Кравцов Ю.А., Сапожников Вл.В.* Теоретические основы железнодорожной автоматики и телемеханики: Учебник для вузов ж.-д. транспорта. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 394 с. |
| 3 | Раздел 3. Характеристики систем автоматического управления | *Воронов А.А.* Основы теории автоматического управления. – М.: Энергия, 1980. – 312 с.  *Сапожников В.В., Кравцов Ю.А., Сапожников Вл.В.* Теоретические основы железнодорожной автоматики и телемеханики: Учебник для вузов ж.-д. транспорта. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 394 с. |
| 4 | Раздел 4. Уравнения динамики линейных систем автоматического управления | *Бесекерский В.А., Попов Е.П.* Теория систем автоматического управления. Изд. 4-е, перераб. и доп.– СПб.: Профессия, 2007. – 752 с.  *Сапожников В.В., Кравцов Ю.А., Сапожников Вл.В.* Теоретические основы железнодорожной автоматики и телемеханики: Учебник для вузов ж.-д. транспорта. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 394 с. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** |
| 5 | Раздел 5. Расчет передаточной функции сложной системы автоматического управления | *Бесекерский В.А., Попов Е.П.* Теория систем автоматического управления. Изд. 4-е, перераб. и доп.– СПб.: Профессия, 2007. – 752 с.  *Макаров И.М., Менский Б.Н.* Линейные автоматические системы (элементы теории, методы расчета и справочный материал). 2-е изд., перераб и доп. – М.: «Машиностроение», 1982. – 504 с.  *Сапожников В.В., Кравцов Ю.А., Сапожников Вл.В.* Теоретические основы железнодорожной автоматики и телемеханики: Учебник для вузов ж.-д. транспорта. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 394 с. |
| 6 | Раздел 6. Анализ систем автоматического управления | *Бесекерский В.А., Попов Е.П.* Теория систем автоматического управления. Изд. 4-е, перераб. и доп.– СПб.: Профессия, 2007. – 752 с.  *Солодовников В.В., Плотников В.Н., Яковлев А.В.* Основы теории и элементы систем автоматического регулирования. Учебное пособие для вузов. – М.: Машиностроение, 1985. – 536 с.  *Сапожников В.В., Кравцов Ю.А., Сапожников Вл.В.* Теоретические основы железнодорожной автоматики и телемеханики: Учебник для вузов ж.-д. транспорта. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 394 с.  Журнал «Автоматика и телемеханика» |
| 7 | Раздел 7. Характеристики переходных процессов | *Бесекерский В.А., Попов Е.П.* Теория систем автоматического управления. Изд. 4-е, перераб. и доп.– СПб.: Профессия, 2007. – 752 с.  *Макаров И.М., Менский Б.Н.* Линейные автоматические системы (элементы теории, методы расчета и справочный материал). 2-е изд., перераб и доп. – М.: «Машиностроение», 1982. – 504 с.  *Солодовников В.В., Плотников В.Н., Яковлев А.В.* Основы теории и элементы систем автоматического регулирования. Учебное пособие для вузов. – М.: Машиностроение, 1985. – 536 с. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** |
| 8 | Раздел 8. Корректирующие устройства | *Бесекерский В.А., Попов Е.П.* Теория систем автоматического управления. Изд. 4-е, перераб. и доп.– СПб.: Профессия, 2007. – 752 с.  *Макаров И.М., Менский Б.Н.* Линейные автоматические системы (элементы теории, методы расчета и справочный материал). 2-е изд., перераб и доп. – М.: «Машиностроение», 1982. – 504 с.  *Солодовников В.В., Плотников В.Н., Яковлев А.В.* Основы теории и элементы систем автоматического регулирования. Учебное пособие для вузов. – М.: Машиностроение, 1985. – 536 с.  *Сапожников В.В., Кравцов Ю.А., Сапожников Вл.В.* Теоретические основы железнодорожной автоматики и телемеханики: Учебник для вузов ж.-д. транспорта. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 394 с. |
| 9 | Раздел 9. Теория нелинейных систем автоматического управления | *Бесекерский В.А., Попов Е.П.* Теория систем автоматического управления. Изд. 4-е, перераб. и доп.– СПб.: Профессия, 2007. – 752 с.  Журнал «Автоматика и телемеханика» |
| 10 | Раздел 10. Другие системы автоматического управления | *Бесекерский В.А., Попов Е.П.* Теория систем автоматического управления. Изд. 4-е, перераб. и доп.– СПб.: Профессия, 2007. – 752 с.  *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.* Теоретические основы железнодорожной автоматики и телемеханики: Учебник для вузов ж.-д. транспорта. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 394 с.  Журнал «Автоматика и телемеханика» |

**7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости ипромежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория автоматического управления» 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. *Бесекерский В.А., Попов Е.П.* Теория систем автоматического управления. Изд. 4-е, перераб. и доп.– СПб.: Профессия, 2007. – 752 с.
2. *Сапожников В.В., Кравцов Ю.А., Сапожников Вл.В.* Теоретические основы железнодорожной автоматики и телемеханики: Учебник для вузов ж.-д. транспорта. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 394 с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. *Воронов А.А.* Основы теории автоматического управления. – М.: Энергия, 1980. – 312 с.
2. *Макаров И.М., Менский Б.Н.* Линейные автоматические системы (элементы теории, методы расчета и справочный материал). 2-е изд., перераб и доп. – М.: «Машиностроение», 1982. – 504 с.
3. *Солодовников В.В., Плотников В.Н., Яковлев А.В.* Основы теории и элементы систем автоматического регулирования. Учебное пособие для вузов. – М.: Машиностроение, 1985. – 536 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. Журнал «Автоматика и телемеханика».

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. Архив журнала «Автоматика и телемеханика», где публикуются статьи на тему теории автоматического управления:

<http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?jrnid=at&wshow=contents&option_lang=rus>

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. *Кравцов Ю.А., Архипов Е.В., Антонов А.А.* Синтез следящей системы автоматического управления. –М.: МИИТ, 2010. – 53 с.

**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;
* WinRARStandardLicence — 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



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель: доцент |  | А.А. Блюдов |
| «02» апреля 2018 г. |  |  |