**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**
**(РУТ (МИИТ)**

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## Теория систем автоматического управления

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Электрический транспорт железных дорог

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 167889
Подписал: заведующий кафедрой Космодамианский Андрей Сергеевич
Дата: 26.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Теория систем автоматического управления» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с СУОС по специальности «Подвижной состав железных дорог» и приобретение ими:

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ПК-9** - Имеет навык выполнять обоснование параметров конструкции конструкций и систем тягового подвижного состава.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

**Владеть:**

навыками практического применения математического пакета MathCad при решении задач теории линейных автоматических систем; осмысления и анализа полученных результатов.

**Знать:**

о принципах построения локомотивных автоматических систем управления, регулирования и защиты, в том числе микропроцессорных; основах теории линейных автоматических систем; методах определения устойчивости и качества работы, методах и средствах, используемых при создании локомотивных автомати-ческих систем; принципах действия, настройках и эксплуатации локомотивных автоматических систем управления, регулирования и защиты, в том числе микропроцессорных;

**Уметь:**

применять полученные знания при расчете, конструировании и ис-пытаниях автоматических устройств, регуляторов и систем управления, регулирования и защиты; применять полученные знания при настройке и эксплуатации авто-матических систем управления, регулирования и защиты, в том числе микропроцессорных;

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252

академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Тип учебных занятий | Количество часов | |
|---|---|---|
| | Всего | Семестр №6 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 24 | 24 |
| В том числе: | | |
| Занятия лекционного типа | 12 | 12 |
| Занятия семинарского типа | 12 | 12 |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 228 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|---|---|
| 1 | Раздел 1. Основные понятия и принципы автоматического управления техническими объектами<br>1.1. Введение в теорию систем автоматического управления .<br>Основные понятия и определения теории автоматического управления. Сущность проблемы автоматического управления. Уровни автоматизации технических объектов: автоматизационное связывание, автоматическое регулирование, автоматическое управление. Классификация систем автоматического управления.<br>1.2. Принципы автоматического управления.<br>Фундаментальные принципы автоматического управления: разомкнутое управление, управление по возмущению, регулирование по отклонению, комбинированный принцип. Основные виды автоматического управления: стабилизация, программное регулирование, следящие системы, |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|---|---|
| | оптимальное управление. Адаптивные системы автоматического управления: самонастраивающиеся и самоорганизующиеся.<br>1.3. Математическое описание систем автоматического управления.<br>Уравнения динамики и статики САУ, методы их решения. Линейные и нелинейные системы автоматического управления, линеаризация. Понятие статических и динамических характеристик элементов и систем автоматического управления. Динамические звенья и передаточные функции. |
| 2 | Раздел 2. Функциональные схемы и элементы и статические характеристики САУ<br>2.1. Функциональные схемы и элементы автоматических систем.<br>Понятие функциональной схемы и функционального элемента САУ. Классификация функциональных элементов по назначению в системах автоматики. Виды функциональных схем: разомкнутые и замкнутые, одноконтурные и многоконтурные. Типовые функциональные схемы и алгоритмы систем автоматического регулирования ЭПС.<br>2.2. Статические характеристики элементов и систем автоматического регулирования .<br>Виды статических характеристик элементов САУ техническими объектами. Влияние обратной связи на статические характеристики. Оценка точности автоматического регулирования в установившихся режимах. Статические и астатические системы |
| 3 | Раздел 3. Структурные схемы и динамические характеристики автоматических систем<br>3.1. Динамические характеристики элементов и систем автоматического регулирования.<br>Временные характеристики: переходная функция, весовая функция. Частотные характеристики: амплитудная частотная (АЧХ), фазовая частотная (ФЧХ), амплитудно-фазовая (АФХ). Логарифмические частотные характеристики. Временные и частотные характеристики основных звеньев динамических систем: безынерционного, апериодического, колебательного, интегрирующего, дифференцирующего.<br>3.2. Структурные схемы систем автоматического регулирования.<br>Понятие структурных схем и динамических звеньев автоматических систем. Правила изображения и преобразования структурных схем. Передаточные функции типовых динамических звеньев. Способы соединения динамических звеньев: последовательное, параллельное, соединение обратной связью (отрицательной и положительной). Принципы построения структурных схем систем автоматического регулирования. Определение передаточных функций разомкнутых и замкнутых (одноконтурных и многоконтурных) систем. Виды автоматических регуляторов по законам регулирования: П-, И-, Д-, ПИ-, ПД- и ПИД-регуляторы. |
| 4 | Раздел 4. Устойчивость и качество автоматического регулирования<br>4.1 Понятие и критерии устойчивости систем автоматического регулирования.<br>Понятие устойчивости САУ. Устойчивость «в малом», «в большом», «в целом». Условия устойчивости по А.М. Ляпунову. Алгебраический критерий устойчивости Рауса-Гурвица. Частотные критерии устойчивости: критерий Найквиста, критерий Михайлова. Анализ устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам. Исследование устойчивости систем, состоящих из типовых динамических звеньев. Запасы и области устойчивости. Структурно-устойчивые и структурно-неустойчивые системы.<br>4.2. Оценка качества автоматического регулирования.<br>Понятие качества автоматического регулирования; прямые и косвенные критерии качества. Оценка точности регулирования в установившемся режиме. Прямые критерии качества пе-реходных процессов. Интегральные оценки качества автоматического регулирования. Понятие корневых и частотных кри-териев качества. |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

## Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|---|---|
| 1 | Преобразование структурных схем. |
| 2 | Применение критериев устойчивости |
| 3 | Оценка качества автоматического регулирования |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|---|---|
| 1 | самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом |
| 2 | Выполнение курсовой работы. |
| 3 | Подготовка к промежуточной аттестации. |

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Работа предусматривает разработку САР ЭПС в соответствие с заданием, определение передаточных функций элементов и самой системы, синтез системы для получения заданных параметров, построение кривой переходного процесса, определение показателей качества процессов регулирования.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|---|---|---|
| 1 | Автоматизированные системы управления электроподвижным составом Л.А.Баранов, А.Н.Савоськин, О.Е.Пудовиков и др. Учебник 2013 | Библиотека РУТ |
| 1 | Автоматические системы управле-ния локомотивов Луков Н.М., Космодамианский А.С. Учебное пособие 2007 | Библиотека РОАТ |

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Официальный сайт РОАТ - http://www.rgotups.ru/
2. Официальный сайт МИИТ - http://miit.ru/
3. Электронно-библиотечная система РОАТ -http://lib.rgotups.ru/

4. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ - http://library.miit.ru/

5. Электронные расписания занятий - http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01

6. Электронные сервисы АСУ Университет (АСПК РОАТ) - http://appnn.rgotups.ru:8080/

7. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам

8. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - http://e.lanbook.com/

9. Электронно-библиотечная система ibooks.ru - http://ibooks.ru/

10. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» - http://www.biblio-online.ru/

11. Электронно-библиотечная система «Академия»-http://academia-moscow.ru/

12. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» - http://www.book.ru/

13. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - http://www.znanium.com/

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

- Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя программные продукты общего применения: Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013), универсальной интегрированной средой MathCad.

- Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.

- Программное обеспечение, необходимое для оформления курсовых работ и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.

- Программное обеспечение для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 11.0 и выше.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов.

Учебные лаборатории и кабинеты должны быть оснащены необходимым лабораторным оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренного учебным планом лабораторного практикума (практических занятий) по дисциплине. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 6 семестре.
Экзамен в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
««Тяговый подвижной состав
железных дорог» » Института
железнодорожного транспорта С.И. Баташов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТПС РОАТ А.С. Космодамианский

Председатель учебно-методической
комиссии С.Н. Климов