

**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: Технология производства и ремонта  
подвижного состава

Форма обучения: Очная

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: 5214  
Подписал: заведующий кафедрой Пудовиков Олег  
Евгеньевич  
Дата: 02.06.2026

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Теория систем автоматического управления» являются:

- формирование у студентов представлений о роли автоматизации на подвижном составе железных дорог, уровнях автоматизации, функциональных элементах систем автоматического управления и способах управления типовых динамических звеньях и их характеристиках;

- изучение способов преобразования функциональных схем систем автоматического управления;

- изучение способов решения уравнений систем автоматического управления;

- изучить понятия об устойчивости и критериях устойчивости систем автоматического управления, качестве систем автоматического управления.

Задачей освоения учебной дисциплины «Теория систем автоматического управления» является:

- освоение знаний об автоматизации на подвижном составе железных дорог.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ОПК-3** - Способен применять базовые цифровые и информационные технологии, включая методы искусственного интеллекта и машинного обучения, для сбора, обработки, хранения, передачи и анализа данных, прогнозирования, оптимизации и автоматизации процессов в профессиональной деятельности на транспорте.

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

### **Владеть:**

Методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

### **Знать:**

систем автоматического управления, правила их построения и преобразования; передаточные функции и частотные характеристики САУ, правила их составления и расчета; функциональные устройства САУ э.п.с. и

правила составления передаточных функций отдельных функциональных устройств и САУ в целом

**Уметь:**

Составлять математические модели устройств систем автоматического управления э.п.с., решать задачу синтеза систем автоматического управления

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 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 №9
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

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 40 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	<p>Понятие об автоматическом управлении. Этапы управления. Уровни автоматизации процессов.</p>
2	<p>Понятие о функциональных схемах и функциональных устройствах Типовая функциональная схема САУ. Рассматриваемые вопросы: - принципы управления: по возмущению, по отклонению, комбинированный.</p> <p>Рассматриваемые вопросы: - САУ стабилизации тока и скорости. - Программная САУ</p>
3	<p>Статические и динамические характеристики элементов САУ Рассматриваемые вопросы: Рассматриваемые вопросы: - понятие о линеаризации и ее практические приемы.</p>
4	<p>Уравнение САУ, его порядок Операторный и частотный способы решения уравнения САУ. Рассматриваемые вопросы: - коэффициенты, входящие в уравнение; - методы решения уравнения САУ: аналитический, численный, метод свертки.</p> <p>Рассматриваемые вопросы: - способы представления частотных характеристик.</p>
5	<p>Понятие о динамических звеньях и их разновидности. Рассматриваемые вопросы: - классы типовых динамических звеньев; - безынерционное усилительное звено; - инерционное апериодическое звено I порядка. - частотные и временные характеристики звеньев</p>
6	<p>Инерционное динамическое звено II порядка. Динамические звенья Рассматриваемые вопросы: - примеры звенав электромеханических системах; - интегрирующие и дифференцирующие звенья. - частотные и временные характеристики</p> <p>Рассматриваемые вопросы: - интегрирующего и дифференцирующего типов.</p>
7	<p>Понятие об устойчивости САУ. Запасы устойчивости. Рассматриваемые вопросы: - критерий устойчивости Ляпунова. - критерий устойчивости Рауса-Гурвица</p> <p>Рассматриваемые вопросы: - области устойчивости.</p>
8	<p>Понятие о качестве САУ. Понятие о синтезе САУ Рассматриваемые вопросы: - показатели качества для переходного режима</p> <p>Рассматриваемые вопросы: - постановка задачи синтеза;</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- принципы коррекции; - виды обратной связи и ее влияние на качество управления.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Механическое реле ускорения электропоезда. Рассматриваемые вопросы: - Построение функциональной схемы механического реле ускорения электропоезда постоянного тока. Определение токов притяжения и отпускания реле
2	Датчик тока на базе магнитного усилителя. Рассматриваемые вопросы: - Расчет и построение нагрузочной характеристики датчика тока на базе магнитного усилителя. Получение на стенде экспериментальной зависимости выходного напряжения датчика от величины измеряемого тока. Сравнение экспериментальных данных с теоретическими
3	Датчик тока на базе элемента Холла. Рассматриваемые вопросы: - Расчет и построение нагрузочной характеристики датчика тока на базе элемента Холла. Получение на стенде экспериментальной зависимости выходного напряжения датчика от величины измеряемого тока. Сравнение экспериментальных данных с теоретическими.
4	Динамические звенья автоматизированных систем Рассматриваемые вопросы: - Получение временных и частотных характеристик динамических звеньев следующих типов: 1) Дифференцирующее звено; 2) Интегрирующее звено; 3) Инерционное звено первого порядка; 4) Инерционное звено второго порядка. Определение коэффициентов усиления и постоянных времени звеньев графическим и аналитическим способами.
5	Исследование устойчивости САУ по критерию Найквиста на комплексной плоскости.. Рассматриваемые вопросы: - Построение амплитудо-фазовой характеристики САУ. Определение устойчивости САУ по критерию Найквиста на комплексной плоскости
6	Исследование устойчивости САУ по критерию Найквиста в логарифмических координатах Рассматриваемые вопросы: - Построение логарифмических амплитудо-частотной (ЛАЧХ) и фазо-частотной (ЛФЧХ) характеристик САУ. Определение устойчивости САУ по критерию Найквиста в логарифмических координатах.
7	Области и запасы устойчивости САУ Рассматриваемые вопросы: - Определение параметров САУ, при которых обеспечивается её устойчивость. Определение запасов устойчивости САУ по амплитуде и по фазе
8	Исследование показателей качества САУ скоростью. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	- Получение графиков переходных функций САУ скоростью для колебательного, апериодического и монотонного процессов. Подбор наиболее оптимальных параметров коэффициента усиления и постоянной времени регулятора скорости. Оценка следующих показателей качества: 1) Вид переходной функции; 2) Время регулирования; 3) Перерегулирование (при наличии); 4) Колебательность (при наличии); 5) Крутизна переднего фронта (предельное ускорение); 6) Установившаяся ошибка.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным работам
2	Проработка лекционного материала
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Баранов, Л. А. Автоматизированные системы управления электроподвижным составом : учебник : в 3 частях / Л. А. Баранов, О. Е. Савоськин. — Москва : , [б. г.]. — Часть 1 : Теория автоматического управления — 2014. — 400 с. — ISBN 978-5-89035-616-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	<a href="https://e.lanbook.com/book/58897">https://e.lanbook.com/book/58897</a> (дата обращения: 10.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Пудовиков, О. Е. Исследование работы устройств систем автоматического управления. Часть 1 : учебно-методическое пособие по подготовке к лабораторным работам по дисциплине «Теория систем автоматического управления» / О. Е. Пудовиков, А. А. Чучин. - Москва : РУТ (МИИТ), 2018. - 21 с. - Текст : электронный.	URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1895062">https://znanium.com/catalog/product/1895062</a> (дата обращения: 10.06.2025). – Режим доступа: по подписке.

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>);

Официальный сайт Минтранса России (<https://mintrans.gov.ru/>);

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru/>);

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru/](http://www.elibrary.ru/));

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

Mathlab SImulink

LabView

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

Компьютерный класс

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 9 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Тяговый  
подвижной состав железных дорог»

А.С. Алексеев

заведующий кафедрой, профессор,  
д.н. кафедры «Тяговый подвижной  
состав железных дорог»

О.Е. Пудовиков

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Тяговый подвижной состав  
железных дорог»

А.А. Чучин

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТМиРПС

М.Ю. Куликов

Заведующий кафедрой ЭиЛ

О.Е. Пудовиков

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин