

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Теоретические основы управления в энергоснабжении**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электроснабжение

Форма обучения: Очно-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: 3221  
Подписал: заведующий кафедрой Шевлюгин Максим  
Валерьевич  
Дата: 01.06.2024

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

Основной целью обучения по дисциплине является формирование у студентов необходимых знаний и понимания процессов организации эксплуатационного обслуживания и ремонтов устройств электроснабжения железных дорог.

Задачи изучения дисциплины - дать специалистам теоретические знания и умение их применять, необходимые для осуществления ими профессиональной деятельности.

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

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

**ПК-3** - Способен осуществлять организационно-техническое, административно-правовое и финансово-экономическое регулирование процессов передачи электроэнергии потребителям с соблюдением критериев надежности электроснабжения, параметров качества электроэнергии и её эффективного использования и экономного расходования;

**ПК-4** - Способен применять знания в области электротехники, электроники и цифровых технологий при решении профессиональных задач .

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

### **Знать:**

теорию построения систем автоматического управления, методы их расчёта.

### **Уметь:**

синтезировать электронные схемы для автоматизации и телемеханизации устройств электроснабжения

### **Владеть:**

владеть программными средствами автоматизированных рабочих мест в системе оперативного управления электроснабжением

### **Знать:**

математический аппарат теории автоматического управления

### **Уметь:**

составлять математические описания автоматических систем регулирования и управления

**Владеть:**

терминологическим аппаратом, необходимым для понимания текстов и схем систем управления электроснабжением

**Знать:**

методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления;

**Уметь:**

обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств

**Владеть:**

способностью формулировать и обосновывать собственную позицию по отдельным вопросам теории автоматического управления

**3. Объем дисциплины (модуля).****3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
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 96 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>Введение в теорию автоматического управления</p> <p>Тема 1.1 Введение. История создания и развития теории автоматического управления.</p> <p>Тема 1.2 Особенности применения математического анализа для решения задач теории автоматического управления</p> <p>Тема 1.3 Классификация систем автоматического управления и регулирования (САУ)</p>
2	<p>Качество работы систем автоматического регулирования</p> <p>Тема 2.1 Показатели качества автоматического регулирования, характеристики переходных процессов</p> <p>Тема 2.2 Характеристики апериодического и периодического регулирования</p> <p>Тема 2.3 Особенности статического и динамического режимов. виды возмущающих воздействий</p> <p>Тема 2.4 Принципы формирования и использования типовых динамических звеньев (ТДЗ), виды ТДЗ</p>
3	<p>Апериодическое и периодическое регулирование. статический и динамический режимы.</p> <p>Тема 3.1 Переходные и передаточные</p> <p>Тема 3.2 Передаточные функции систем с обратной связью.</p>
4	<p>Типовые динамические звенья. Виды обратной связи.</p> <p>Амплитудно-фазовые частотные характеристики (АФЧХ) динамических звеньев. Логарифмические характеристики динамических</p>
5	<p>Динамические характеристики систем автоматического регулирования.</p> <p>Тема 5.1 Алгебраический критерий устойчивости</p> <p>Тема 5.2 Геометрический критерий устойчивости</p> <p>Тема 5.3 Критерии качества</p> <p>Тема 5.4 Передаточные функции систем по ошибке</p> <p>Тема 5.5 Преобразования многоконтурных систем</p> <p>Тема 5.6</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Инвариантность систем Тема 5.7 Пропорциональные регуляторы П, ПД, ПИ, ПИД
6	Структурный синтез систем Тема 6.1 Цифровые САУ Тема 6.2 Адаптивные САУ

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Лабораторная работа №1. Используя метод неопределенных коэффициентов, найти аналитические выражения для весовой $g(t)$ и переходной $h(t)$ функций САУ, состоящей из двух последовательно соединенных элементарных динамических звеньев: апериодического и идеального интегрирующего звена.
2	Лабораторная работа №2. Вывести аналитические выражения для частотных характеристик САУ по пункту 1. Задаваясь характерными точками на оси частот построить примерные графики полученных частотных зависимостей при выполнении работы.
3	Лабораторная работа №3. Для каждого блока, входящего в структурную схему линейной САУ, выбрать вариант типового динамического звена, соответствующего номеру данного блока. Задать параметры выбранных динамических звеньев и провести проверку по критерию Гурвица.
4	Лабораторная работа №4. Для замкнутой линейной САУ из лабораторной работы № 2 построить переходную характеристику и на ее основе определить основные показатели качества системы.
5	Лабораторная работа №5. Для замкнутой линейной САУ из лабораторной работы № 2 построить переходную характеристику и на ее основе определить основные показатели качества системы.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Характеристики динамиче-ских звеньев САУ Математические модели и свойства статических и астатических САУ, Формы записи линейных дифференциальных уравнений. Временные и частотные характеристики САУ. Анализ устойчивости САУ по логарифмическим характеристикам Алгебраические критерии устойчивости
2	Качество регулирова-ния САУ Методы оценки качества регулирования линейных САУ. Показатели качества регулирования. Оценка качества регулирования. Оценка качества переходного процесса при воздействии ступенчатой функции. Оценка качества регулирования при гармонических воздействиях
3	Синтез САУ

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Синтез САУ Последовательные и параллельные корректирующие устройства САУ Повышение точности в установившихся режимах Обеспечение устойчивости и повышение запаса устойчивости Синтез корректирующих устройств по ЛАЧХ.
4	Импульсные САУ Математическое описание идеального импульсного элемента. Уравнения и импульсная передаточная функция разомкнутой импульсной системы управления. Частотные характеристики импульсных систем.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	подготовка к практическим занятиям
2	работа с лекционным материалом и литературой
3	подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

##### Приложение

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	оновалов, Б. И. Теория автоматического управления : учебное пособие для вузов / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 220 с. — ISBN 978-5-507-44643-8.	<a href="https://e.lanbook.com/book/238508">https://e.lanbook.com/book/238508</a> (дата обращения: 17.04.2024)
2	Сердобинцев, Ю. П. Теория автоматического управления : учебное пособие / Ю. П. Сердобинцев, В. Г. Барабанов, М. П. Кухтик. — Волгоград : ВолгГТУ, 2021. — 96 с. — ISBN 978-5-9948-4002-3.	<a href="https://e.lanbook.com/book/381929">https://e.lanbook.com/book/381929</a> (дата обращения: 17.04.2024).
3	Аббасова, Т. С. Теория автоматического управления : учебное пособие / Т. С. Аббасова, Э. М. Аббасов ; под редакцией Т. С. Аббасовой. — Королёв : МГОТУ, 2020. — 61 с. — ISBN 978-5-4499-0608-3.	<a href="https://e.lanbook.com/book/149439">https://e.lanbook.com/book/149439</a> (дата обращения: 17.04.2024).
4	Ивченко, В. Д. Теория автоматического управления : учебно-методическое пособие / В. Д. Ивченко, В. Н. Арбузов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 275 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/167590">https://e.lanbook.com/book/167590</a> (дата обращения: 17.04.2024).

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

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

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

3. Российская Государственная Библиотека (<http://www.rsl.ru>)

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

Microsoft Office

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

Меркерная доска или проектор.

Лабораторное оборудование Управление системами электроснабжения.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, старший научный сотрудник,  
к.н. кафедры «Электроэнергетика  
транспорта»

Е.Е. Бакеев

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭТ

М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин