

**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  
27.03.04 Управление в технических системах,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Надёжность технических устройств и систем автоматики и  
телемеханики**

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Системы и средства автоматизации  
технологических процессов

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: 21905  
Подписал: заведующий кафедрой Антонов Антон  
Анатольевич  
Дата: 26.04.2021

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

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся состава компетенций, обеспечивающего использование полученных знаний в области систем обеспечения движения поездов при создании и технической эксплуатации устройств и систем автоматики и телемеханики.

?

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

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

**ПК-7** - Способен участвовать в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем автоматизации, управления, контроля, технического диагностирования и информационного обеспечения, транспортные системы и технические средства в их составе;

**ПК-11** - Способен осуществлять анализ и контроль качества и безопасности технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и модернизации систем автоматизации, управления, контроля, технического диагностирования и информационного обеспечения, транспортных систем и технические средства в их составе; выполнять технологические операции по автоматизации управления на транспортных объектах.

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

### **Знать:**

Знает и умеет применять на практике актуальную нормативную документации в области изготовления, отладки и сдачи в эксплуатацию систем автоматизации, управления, контроля, технического диагностирования и информационного обеспечения, транспортные системы и технические средства в их составе, а также в области менеджмента качества, экологической безопасности производства, безопасности технологических процессов.

## 3. Объем дисциплины (модуля).

### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108

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	Сем. №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 76 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	Элементы автоматики и телемеханики
2	Свойства и характеристики элементов автоматики и телемеханики
3	Электрические реле для железнодорожной автоматики, телемеханики и связи.
4	Контактная система электрических реле.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
5	Электромагнитные нейтральные реле постоянного тока
6	Поляризованные реле
7	Реле переменного тока
8	Реле зарубежных фирм
9	Бесконтактные реле
10	Системы телемеханики
11	Основные понятия телемеханики
12	Техническая реализация узлов телемеханических систем
13	Структуры телемеханических систем

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Сравнительная характеристика контактных и бесконтактных реле. Бесконтактное магнитное реле. Магнитные элементы с прямоугольной петлей гистерезиса.
2	Элементы автоматики и телемеханики

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Углубленная проработка материала по теме Классификация элементов. Характеристики элементов. Датчики и исполнительные элементы
2	Углубленная проработка материала по теме Синтез дискретных устройств автоматизации и управления с памятью
3	Углубленная проработка материала по теме Классификация реле. Основные параметры реле. Эксплуатационно-технические требования к реле. Реле железнодорожной автоматики и связи
4	Углубленная проработка материала по теме Требования к контактам. Виды и конструкция контактов. Замкнутое состояние контактов. Размыкание и замыкание контактов. Способы искрогашения и предотвращения появления дуги. Способы увеличения срока службы контактов. Герметизированные контакты
5	Углубленная проработка материала по теме Механическая характеристика реле. Особенности магнитной цепи реле. Тяговая характеристика реле. Переходные процессы, способы замедления и ускорения работы реле. Временные диаграммы работы реле.
6	Углубленная проработка материала по теме Виды поляризованных реле. Комбинированные реле
7	Углубленная проработка материала по теме Примеры технической реализации реле

№ п/п	Вид самостоятельной работы
	зарубежных фирм
8	Углубленная проработка материала по теме Бесконтактное магнитное реле. Магнитные элементы с прямоугольной петлей гистерезиса
9	Углубленная проработка материала по теме Элементы релейного действия на негatronах. Элементы релейного действия на оптронах. Твердотельное оптоэлектронное реле
10	Элементы автоматики и телемеханики
11	Выполнение курсовой работы.
12	Подготовка к промежуточной аттестации.
13	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Синтез следящей системы автоматического управления с заданными исходными данными и техническими требованиями.

Варианты курсовых проектов приведены в Приложении.

Целью выполнения курсового проекта является научить студента применять теоретические знания, полученные при изучении курса, для решения конкретных теоретических задач и задач проектирования систем автоматического управления.

Курсовой проект должен содержать следующие разделы:

1. Разработка функциональной схема САУ.
2. Разработка структурной схема САУ, определение передаточной функции системы.
3. Расчет необходимого коэффициента передачи системы, исходя из заданной статистической ошибки регулирования.
4. Предварительный расчет устойчивости системы с помощью критерия Вышнеградского.
5. Синтез корректирующего устройства.
6. Определение передаточной функцию разомкнутой и замкнутой скорректированной системы и на ее основе построение логарифмической амплитудно-частотной и логарифмической фазо-частотной характеристик скорректированной системы.
7. Построение переходной функции системы и определение фактических показателей качества скорректированной системы.
8. Проверка устойчивости скорректированной системы с помощью алгебраического критерия Гурвица, частотных критериев устойчивости

Михайлова и Найквиста. Оценка запаса устойчивости системы.

Методические рекомендации по выполнению курсового проекта приведены в п.8.

?

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Теоретические основы железнодорожной автоматики и телемеханики: Учебник для вузов ж.-д. транспорта Сапожников В.В., Кравцов Ю.А., Сапожников Вл.В. М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008	
2	Моделирование цифровых сигналов в Multisim Кравцов Ю.А., Архипов Е.В., Антонов А.А., Машенко П.Е. Учебное пособие М.: МИИТ, 2010	
3	Цифровые схемы и методы их проектирования. Комбинационные логические схемы Кравцов Ю.А., Архипов Е.В., Антонов А.А., Машенко П.Е. Учебное пособие М.: МИИТ, 2010	
4	Цифровые схемы и методы их проектирования. Последовательностные устройства Кравцов Ю.А., Архипов Е.В., Антонов А.А., Машенко П.Е. Учебное пособие М.: МИИТ, 2011	
5	Имитационное моделирование триггеров в Multisim Кравцов Ю.А., Архипов Е.В., Антонов А.А., Машенко П.Е. Учебно-методическое издание М.: МИИТ, 2010	
6	Исследование работы триггеров на интегральных элементах Архипов Е.В., Машенко П.Е. Учебно-методическое издание Архипов Е.В., Машенко П.Е., 2008	
7	Исследование схем счетчиков Архипов Е.В., Машенко П.Е., Бондаренко А.И. Учебно-методическое издание М.:МИИТ, 2008	
8	Синтез следящей системы автоматического управления Ю.А. Кравцов, Е.В. Архипов, А.А.Антонов Методические указания М.:МИИТ, 2012	
1	Телемеханика Тутевич В.Н. Учебное пособие М.: Высшая школа, 1985	
2	Кодирование информации Щербина Е.Г., Бестемьянов П.Ф. Учебное пособие М.: МИИТ, 1995	
3	Теория дискретных устройств железнодорожной	

	автоматики, телемеханики и связи: Учебник для вузов железнодорожного транспорта Сапожников В.В., Кравцов Ю.А., Сапожников Вл.В. Сапожников В.В., Кравцов Ю.А., Сапожников Вл.В. , 2001	
4	Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики: Справочник в 2 кн. Кн.1 Сороко В.И., Милюков В.А. Справочное пособие М.:НПФ «Планета» , 2000	
5	Реле железнодорожной автоматики и телемеханики Сороко В.И. М.:НПФ «Планета» , 2002	

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

1. Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
2. Научно-техническая библиотека МИИТа [www.library.miit.ru](http://www.library.miit.ru)
3. Информационно-справочная система по железнодорожной автоматике [www.scbist.com](http://www.scbist.com)
4. Поисковые системы Yandex, Google.

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

Электронная лаборатория MULTISIM.

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

Для освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, оснащенной меловой доской и(или) мультимедийными средствами для представления презентаций лекций, лабораторных работ.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 9 семестре.

Курсовая работа в 9 семестре.

10. Оценочные материалы.

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





## Авторы

Заведующий кафедрой, доцент, к.н.  
кафедры «Автоматика, телемеханика  
и связь на железнодорожном  
транспорте»

Антонов Антон  
Анатольевич

## Лист согласования

Заведующий кафедрой АТСнаЖТ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

А.А. Антонов

С.В. Володин