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
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теоретические основы автоматики и телемеханики

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 21905
Подписал: заведующий кафедрой Антонов Антон Анатольевич
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной 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.

Задачи: формирование теоретических знаний и практических навыков применения теории элементов систем железнодорожной автоматики, телемеханики и связи, элементов теории кодирования, теории постороения телемеханических систем и систем автоматического упраления для анализа и синтеза специальных систем железнодорожной автоматики и телемеханики.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-1 - Способен организовывать и выполнять работы (технологические процессы) по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов системы обеспечения движения поездов на основе знаний об особенностях функционирования её основных элементов и устройств, а так же правил технического обслуживания и ремонта;

ПК-4 - Способен разрабатывать проекты устройств и систем, технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта элементов, устройств и средств технологического оснащения системы обеспечения движения поездов.

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

Знать:

- характерные достоинства и недостатки конкретных технических решений в области систем обеспечения движения поездов;
- требования и технические характеристики элементов систем железнодорожной автоматики и телемеханики;
- основы автоматики и телемеханики, применяемые при проектировании систем обеспечения движения поездов;
- основы телемеханических систем;
- основы теории автоматического управления.

Уметь:

- применять методы анализа и синтеза систем автоматики и телемеханики;

- определять достоинства и недостатки конкретного технического решения в области систем обеспечения движения поездов;

- применять методы разработки и эксплуатации телемеханических систем обеспечения безопасности движения поездов.

Владеть:

- методами разработки устройств автоматики и телемеханики.

- методами внедрения устройств автоматики и телемеханики.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 12 з.е. (432 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		
		№5	№6	№7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	176	48	64	64
В том числе:				
Занятия лекционного типа	96	32	32	32
Занятия семинарского типа	80	16	32	32

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 256 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	Свойства и характеристики элементов автоматики и телемеханики Рассматриваемые вопросы: - свойства и характеристики элементов автоматики и телемеханики - общие сведения о системах автоматики и телемеханики - классификация элементов. Характеристики элементов
2	Датчики. Исполнительные элементы Рассматриваемые вопросы: - электрические реле. Общие сведения. Классификация реле - основные параметры реле - эксплуатационно-технические требования к реле. Реле железнодорожной автоматики
3	Контактная система электрических реле рассматриваемые вопросы: - требования к контактам. Виды и конструкция контактов. Замкнутое состояние контактов. Размыкание контактов - способы искрогашения. Герметизированные контакты
4	Электромагнитные нейтральные реле постоянного тока Рассматриваеамые вопросы: - механическая характеристика реле - особенности магнитной цепи реле - тяговая характеристика реле - расчет магнитодвижущей силы электромагнита реле - нейтральное реле железнодорожной автоматики
5	Переходные процессы. Способы замедления и ускорения работы реле Рассматриваемые вопросы: - переходные процессы в электромагнитных реле постоянного тока - переходные процессы. - способы замедления и ускорения работы реле
6	Поляризованные реле. Рассматриваемые вопросы: - Виды реле - Однополярное реле ПЛ. - Комбинированное реле - временная диаграмма работы поляризованного реле
7	Реле переменного тока Рассматриваемые вопросы: - реле с выпрямителями - реле непосредственного действия - индукционные двухэлементные реле
8	Реле зарубежных фирм Рассматриваемые вопросы: - общие сведения - реле постоянного тока.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
9	Бесконтактные реле Рассматриваемые вопросы: - сравнительная характеристика контактных и бесконтактных реле - бесконтактное магнитное реле. - магнитные элементы с прямоугольной петлей гистерезиса - элементы релейного действия на негатронах - элементы релейного действия на оптронах
10	Твердотельное оптоэлектронное реле. Рассматриваемые вопросы: - Общие сведения - Принцип действия - Структурная схема.
11	Системы телемеханики. Основные понятия телемеханики Рассматриваемые вопросы: - способы управления удаленными объектами - виды телемеханических систем, их классификация - телемеханические сигналы - виды селекции
12	Кодирование Рассматриваемые вопросы: Классификация и характеристики кодов. Коды без избыточности. Двоичный код, двоично-десятичный код, код Грея.
13	Эффективное кодирование. Рассматриваемые вопросы: Код Шеннона-Фэно. Построение эффективного кода с использованием методики Хаффмена. Префиксный код.
14	Помехоустойчивое кодирование. Рассматриваемые вопросы: Блоковые коды. Коррекция ошибок в избыточных кодах. Коды с обнаружением ошибок. Код с проверкой на четность (нечетность). Равновесный код. Код с повторением. Инверсный код, модифицированный код Бауэра. Код Бергера. Коды с исправлением ошибок. Код Хемминга. Линейные коды. Сменно-качественный код. Групповые коды. Циклические коды.
15	Техническая реализация узлов телемеханических систем Рассматриваемые вопросы: Структура телемеханической системы. Линейные устройства. Распределители, программируемые распределители, мультиплексоры. Счетные схемы и делители частоты, регистры сдвига. Генераторы, кодеры и декодеры.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
16	Структуры телемеханических систем Рассматриваемые вопросы: Метод синхронизации систем. Системы с временным разделением сигналов. Системы телеизмерения.
17	Надежность аппаратуры телемеханических систем Рассматриваемые вопросы: Методы повышения надежности. Самопроверяемый контроль кодов. Контроль кодеров и декодеров. Контроль распределителей. Общий контроль телемеханической системы.
18	Основы теории автоматического управления. Математическое описание линейных систем автоматического управления Рассматриваемые вопросы: Структура системы автоматического управления. Классификация элементов системы автоматического управления Принципы автоматического управления Уравнения звеньев САУ и их линеаризация. Основные характеристики звеньев и систем. Типовые звенья САУ и их характеристики. Структурные преобразования. Построение частотных характеристик разомкнутой системы Связь между частотными характеристиками замкнутой и разомкнутой системой.
19	Точность и чувствительность систем Рассматриваемые вопросы: Требования к процессу управления. Точность при воздействиях. Чувствительность автоматических систем.
20	Устойчивость систем автоматического управления. Рассматриваемые вопросы: Понятие устойчивости линеаризованных систем. Условия устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости. Частотные критерии устойчивости Определение устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам. Области устойчивости систем. Запас устойчивости САУ. Структурная неустойчивость.
21	Оценка качества переходного процесса Рассматриваемые вопросы: Показатели качества переходного процесса Методы построения переходных процессов. Оценки качества переходных процессов.
22	Корректирующие устройства и методы их синтеза Рассматриваемые вопросы: Понятие о коррекции. Корректирующие устройства. Частотный метод синтеза корректирующих устройств. Регуляторы. Назначение, виды, пример настройки.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Электромагнитные реле Исследование работы и характеристик электромагнитных реле железнодорожной автоматики и телемеханики.
2	Временные параметры электромагнитных реле Исследование временных параметров реле. Построение временных диаграмм электромагнитных реле железнодорожной автоматики и телемеханики
3	Принципиальные и монтажные схемы Построение принципиальных и монтажных схем железнодорожной автоматики и телемеханики.
4	Шифратор и дешифратор Исследование работы шифратора и дешифратора
5	Распределитель импульсов Исследование работы распределителя
6	Кодирующее устройство циклического кода Разработка и исследование кодирующего устройства циклического кода
7	Декодирующее устройство циклического кода Разработка и исследование декодирующего устройства циклического кода
8	Дифференцирующее звено САУ Исследование характеристики дифференцирующего звена САУ Моделирование дифференцирующего звена САУ в Multisim, исследование временных и частотных характеристик.
9	Интеорирующее звено САУ Исследование характеристики интегрирующего звена САУ Моделирование интегрирующего звена САУ в Multisim, исследование временных и частотных характеристик.
10	Апериодическое звено САУ Исследование характеристики апериодического звена САУ Моделирование апериодического звена САУ в Multisim, исследование временных и частотных характеристик.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Электрические реле Классификация электромагнитных реле железнодорожной автоматики. Условное графическое обозначение и наименование.
2	Контактная система электромагнитного реле Особенности контактной системы реле
3	Магнитная система электромагнитного реле Особенности магнитной цепи реле
4	Переходные процессы Способы замедления и ускорения работы
5	Переходные процессы Построение временной диаграммы работы нейтрального реле
6	Поляризованное реле Принципы работы поляризованного реле, построение временной диаграммы работы поляризованного реле

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
7	Реле переменного тока Принцип работы индукционного двухэлементного реле, построение временной и векторной диаграммы работы реле ДСШ
8	Циклический код Построение и исследование кодера циклического кода
9	Декодер циклического кода Построение и исследование декодера циклического кода
10	Разделитель фаз Разработка и исследование разделителя фаз для устройства преобразования сигнала
11	Эффективное кодирование Построение кодовых комбинаций эффективных кодов
12	Групповые коды Построение двоичного группового кода
13	Циклические коды Построение двоичного циклического кода
14	Телемеханические системы Расчет достоверности передачи телемеханической информации
15	Генераторы, кодеры, декодеры Разработка функциональных схем формирования и приема кодовых комбинаций
16	Распределители Построение распределителей
17	Техническая реализация кодирующих устройств Построение кодирующего устройства
18	Техническая реализация декодирующих устройств Построение декодирующего устройства
19	Метод синхронизации систем Построение системы с временным разделением сигналов
20	Передаточные функции и характеристики разомкнутых систем Определение передаточных функций звеньев и их характеристик
21	Типовые звенья САУ и их характеристики Определение характеристик типовых звеньев САУ
22	Построение частотных характеристик разомкнутой системы Построение частотных характеристик звеньев САУ
23	Структурные преобразования звеньев САУ Преобразование структурной схемы САУ в эквивалентную одноконтурную
24	Запас устойчивости САУ. Структурная неустойчивость Определение запаса устойчивости САУ

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Выполнение курсового проекта.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.

5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Разработка функциональной схема САУ.

2. Разработка структурной схема САУ.

3. Расчет необходимого коэффициента передачи системы, исходя из за¬данной 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.

9. Оценка запаса устойчивости системы.

Примеры исходных данных и технических требований приведены в приложении.

10. Определение передаточной функции системы.

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.,	https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23787787&ysclid=mr0ueev6uq142377399

	Сапожников Вл.В. Учебник М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» - ISBN: 978-5-89035-444-0 , 2008	
2	Теоретические основы автоматики и телемеханики Т. Ю. Константинова, Д. В. Пивоваров, Е. Н. Микадо Учебное пособие Санкт-Петербург : ПГУПС. — 64 с. — ISBN 978-5-7641-1879-6. , 2023	https://e.lanbook.com/book/393995

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

1. Научная электронная библиотека www.elibrary.ru

2. Научно-техническая библиотека МИИТа www.library.miit.ru

3. Электронная библиотека учебно-методического центра по образованию на желехнодорожном транспорте https://umczdt.ru/books/

4. Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/

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 мультимедийными средствами для представления презентаций лекций, лабораторных работ и демонстрационных практических занятий.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.
Курсовой проект в 7 семестре.
Экзамен в 6, 7 семестрах.

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»
Института железнодорожного
транспорта А.А. Антонов

Согласовано:

Заведующий кафедрой АТСнаЖТ А.А. Антонов

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова