

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 специалитета  
по специальности  
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Каналообразующие устройства телекоммуникационных систем и сетей

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Радиотехнические системы 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 РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 2017  
Подписал: заместитель руководителя Ефимова Ольга  
Владимировна  
Дата: 30.05.2025

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

Целями изучения дисциплины являются:

- изучение студентами особенностей функционирования основных элементов каналаобразующих устройств телекоммуникационных систем и сетей;
- изучение студентами принципов построения аналоговых и дискретных элементов каналаобразующих устройств.

Задачами дисциплины являются:

- овладение методологией по организации и выполнению работы по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации каналаобразующих систем обеспечения движения поездов
- формирование навыков работы со схемотехникой и микроэлектроникой для реализации элементов каналаобразующих систем.

## 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-6** - Способен выполнять работы, а также управлять технологическими процессами выполнения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию, монтажу, испытаниям, текущему ремонту и модернизации систем и устройств железнодорожной автоматики и телемеханики (аппаратуры СЦБ) на основе знаний об особенностях функционирования аппаратуры СЦБ, её основных элементах, а также при использовании правил технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем железнодорожной автоматики и телемеханики.

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

**Знать:**

- особенности функционирования основных элементов и устройств системы обеспечения движения поездов, а также правил технического обслуживания и ремонта;

- особенности функционирования аппаратуры СЦБ, а также правила технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем железнодорожной автоматики и телемеханики.

**Уметь:**

- организовывать и выполнять работы по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации каналообразующих систем обеспечения движения поездов;

- выполнять работы и управлять технологическими процессами выполнения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию, монтажу, испытаниям, текущему ремонту и модернизации систем железнодорожной автоматики и телемеханики.

**Владеть:**

- навыками решения задач по анализу и модернизации систем обеспечения движения поездов;

- навыками по наладке, настройке, опытной проверке и сдаче опытных образцов программно-аппаратных средств и комплексов автоматизации и управления, а также способностью настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств.

**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):	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 112 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	Каналообразующие устройства (КОУ) на ж.-д. транспорте. Рассматриваемые вопросы: - Введение. - Каналообразующие устройства в системах связи. - Канала связи. - Виды каналов. - Структурная схема КОУ
2	Усилители. Рассматриваемые вопросы: - Структура, виды и параметры усилителей. - Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ): схема, математическое описание, режимы работы. - Расчёт ГВВ в критическом режиме.
3	Автогенераторы (АГ), стабилизация их частоты. Рассматриваемые вопросы: - Структура АГ. - Необходимое и достаточное условие возникновение автоколебаний. - Практические схемы АГ, способы стабилизации их частоты. - Кварцевая стабилизация частоты колебания АГ.
4	Модуляторы в КОУ ж.-д. транспорта. Рассматриваемые вопросы: - Назначение и суть модуляции. - Виды модуляции: амплитудная АМ, частотная ЧМ и фазовая ФМ.
5	Виды ЧМ используемых на ж.-д. транспорте Рассматриваемые вопросы: - Основные характеристики и параметры ЧМ. - Математическое описание угловой модуляции.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
6	Демодуляторы КОУ ж.-д. транспорта. Рассматриваемые вопросы: - Назначения демодуляторов. - Демодуляторы АМ и их характеристики. - Принципы детектирования ЧМ колебания. - Структурная схема приёмника ЧМ колебания и её расчёт.
7	Аналого-импульсные модуляторы (АИМ) и принцип АЦП. Рассматриваемые вопросы: - Виды АИМ. - Структура АЦП. - Шумы квантования. - Схема многоканального цифрового передатчика.
8	Приём цифровых сигналов. Рассматриваемые вопросы: - Структурная схема ЦАП. - Схема многоканального цифрового приёмника. - Демодуляторы цифровых высокочастотных колебаний.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Исследование генераторов с внешним возбуждением. Рассматриваемые вопросы: - Исследование принципа работы резонансного усилителя. - Исследование схемы резонансного усилителя. - Режимы работы генераторов с внешним возбуждением. - Коэффициенты усиления. - Резонансная частота контура.
2	Исследование автогенераторов. Рассматриваемые вопросы: - Структурная схема автогенератора. - Условия возникновения автоколебаний. - Принципиальные схемы автогенераторов. - Коэффициент обратной связи и усиления.
3	Исследование аналогового амплитудного модулятора. Рассматриваемые вопросы: - Модуляция. - Аналитическая формула для АМ сигнала. - Принципиальная схема амплитудного модулятора. - Глубина модуляции. - основные характеристики модулятора.
4	Исследование детектора амплитудно-модулированных колебаний. Рассматриваемые вопросы: - Детектирование. - Структурная схема демодулятора. - Принципиальная схема амплитудного детектора. - Основные характеристики и параметров детектора.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Титов, А. А. Устройства управления амплитудой мощных сигналов : монография / А. А. Титов. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2020. - 136 с. - ISBN 978-5-91359-124-1.	Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1858809">https://znanium.com/catalog/product/1858809</a> (дата обращения: 06.05.2024)
2	Вовченко, П. С. Устройства генерирования и формирования сигналов (радиопередающие устройства)/Вовченко П.С., Дегтярь Г.А. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 108 с.: ISBN 978-5-7782-2229-8.	Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/546296">https://znanium.com/catalog/product/546296</a> (дата обращения: 06.05.2024)
3	Подлесный, С. А. Устройства приема и обработки сигналов : учебное пособие / С. А. Подлесный, Ф. В. Зандер. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2023. - 352 с. - ISBN 978-5-16-016294-2.	Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2142306">https://znanium.ru/catalog/product/2142306</a> (дата обращения: 06.05.2024)
4	Костин, М. С. Устройства и модули сверхвысоких частот : учебник / М. С. Костин, А. Д. Ярлыков. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 400 с. - ISBN 978-5-9729-0841-7.	Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1902477">https://znanium.com/catalog/product/1902477</a> (дата обращения: 06.05.2024)

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

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

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>);  
Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам;  
Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>);  
Электронно-библиотечная система «Intermedia» (<http://www.intermediapublishing.ru/>);  
Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» (<http://www.book.ru/>);  
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).

Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя специализированное прикладное программное обеспечение Multisim, а также программные продукты общего применения/

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

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сети INTERNET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сети INTERNET
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; компьютеры.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции);

микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции);  
веб-камеры (для участия в видеоконференции);

для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7 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 «Автоматика,  
телеmekаника и связь на  
железнодорожном транспорте»

В.А. Кузюков

Согласовано:

Директор

О.Н. Покусаев

Заместитель руководителя

О.В. Ефимова

Председатель учебно-методической  
комиссии

Д.В. Паринов