

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Схемотехника устройств ТСС

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

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).

Цели:

- Знание современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
- Сформировать у студентов навыки и умения учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
- Подготовить студентов к разработке и изготовлению стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.

Задачи:

- Наделить студентов способностью участвовать в монтаже, наладке, настройке, опытной проверке и сдаче опытных образцов программно-аппаратных средств и комплексов автоматизации и управления, а так же способностью настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств

Фундаментальная подготовка студентов обеспечивается в схемотехнике и каналобразующих устройствах информационных систем в системах обеспечения движения поездов на железнодорожном транспорте.

?

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-7 - Способен выполнять работы на производственном участке железнодорожной электросвязи по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации устройств и элементов телекоммуникационных систем и сетей. Способен осуществлять анализ и контроль качества и безопасности технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и модернизации устройств и элементов ТСС. Способен использовать нормативно-технические документы и технические средства для диагностики технического состояния телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта; выполнять технологические операции, связанные с безопасностью и управлением движением поездов,.

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

Знать:

Применяет в области профессиональной деятельности правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации

Уметь:

Применяет методы инженерных расчётов параметров работы элементов и устройств телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта.

Владеть:

Применяет методы инженерных расчётов параметров работы элементов и устройств телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта.

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):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	48	48

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 64 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	Тема 1 Применение каналообразующих устройств (КОУ) на ж.-д. транспорте
2	Тема 2 Введение. КОУ – часть системы связи. Определение канала связи. Виды каналов. Структура КОУ. Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ): схема, математическое описание, режимы работы. Умножители частоты. Практические схемы ГВВ и их расчёт в критическом режиме.
3	Тема 3 Автогенераторы (АГ), стабилизация их частоты.
4	Тема 4 Структура АГ. Необходимое и достаточное условие возникновения автоколебаний. Практические схемы АГ, способы стабилизации их частоты. Кварцовая стабилизация частоты колебания АГ
5	Тема 5 Аналоговые модуляторы в КОУ ж.-д. транспорта
6	Тема 6 Назначение и суть модуляции. Виды модуляции : амплитудная АМ, частотная ЧМ и фазовая ФМ. Виды ЧМ используемой на ж.-д. транспорте. Основные характеристики и параметры ЧМ.
7	Тема 7 Аналоговые демодуляторы КОУ ж.-д. транспорта.
8	Тема 8 Назначения демодуляторов. Демодуляторы АМ и их характеристики. Принципы детектирования ЧМ колебания. Структурная схема приёмника ЧМ колебания и её расчёт
9	Тема 9 Виды АИМ. Структура АЦП. Шумы квантования, схема многоканального цифрового передатчика
10	Тема 10 Структурная схема ЦАП. Схема многоканального цифрового приёмника. Принцип временного разделения каналов. Цифровые системы ИКМ-30, ДИКМ, ДМ.
11	Тема 11 Однократная абсолютная и относительная манипуляция на 180° (ФМн и ОФМн), частотная ЧМн и амплитудная АМн. Их структурные схемы. Двойная АМн и ФМн. Комбинационное уплотнение каналов.
12	Тема 12 Демодуляторы однократной и двойной ФМн: Писталькорса, Сифорова, Агеева, Костаса. Помехоустойчивость приёма этих сигналов.
13	Тема 13 Детекторы двукратной ФМн и ЧМн. Шумоподобные сигналы (ШПС), их преимущества. Кодовое разделение каналов. Схема передачи и приёма.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
14	Тема 14 Аналогоимпульсные модуляторы (АИМ) и принцип АЦП.
15	Тема 15 Приём цифровых сигналов в ЖР.
16	Тема 16 Модуляторы высокочастотных колебаний цифровыми сигналами
17	Тема 17 Демодуляторы цифровых высокочастотных колебаний.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Лабораторная работа 1 Л.р. Исследование ГВВ
2	Лабораторная работа 2 Л. р. Исследование автогенераторов
3	Лабораторная работа 3 Л.р. Исследование модема аналогового ЧМ и АМ
4	Лабораторная работа 4 Л.р. Исследование АЦП и ЦАП
5	Лабораторная работа 5 Л.р. Исследование модуляции дискретных сигналов: ФМн, ЧМн. АМн
6	Лабораторная работа 6 Л.р. Расчет ГВВ
7	Лабораторная работа 7 Л.р. Расчет неквадрцованных автогенераторов
8	Лабораторная работа 8 Л.р. Расчет квацованных автогенераторов
9	Лабораторная работа 9 Л.р. Расчет ФМ модуляторов
10	Лабораторная работа 10 Л.р. Расчет частотных модуляторов

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Практическое занятие 1 Исследование модема аналогового ЧМ и АМ
2	Практическое занятие 2 Исследование модуляции дискретных сигналов: ФМн, ЧМн. АМн
3	Практическое занятие 3 Расчет неквадрцованных автогенераторов
4	Практическое занятие 4 Расчет ФМ модуляторов

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Расчет ФМ модуляторов
2	Выполнение курсового проекта.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

Проектирование передатчиков и приёмников многоканальных цифровых сигналов, волоконно-оптической, радио и проводной связи.

Краткое содержание курсового проекта:

Введение

1. Расчёт исходных параметров
2. Обоснование выбора АЦП
3. Структурная схема цифрового передатчика
4. Обоснование выбора микроконтроллера
5. Описание АЦП
6. Описание Усилителя
7. Модулятор
8. Описание дешифратора
9. Разработка алгоритма программы
10. Принципиальная схема цифрового блока обработки сигнала
11. Разработка программы микроконтроллера
12. Программирование микроконтроллера
13. Приложение
14. Список литературы
- ?

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Основы схемотехники микроэлектронных устройств Белоус А.И. Емельянов В.А. Турцевич А.С. Техносфера - 471 с. , 2012	https://djvu.online/file/QOp5SCyD7k9u5
1	Электроника и схемотехника Кучумов А.И. Гелиос АРБ - 169 с. , 2004	https://djvu.online/file/zklTTE22kctQV

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

1. <http://www.pilab.ru> - Радиотехнические цепи и сигналы. Учебно-методический комплекс.

2. <http://www.semam.ru> - Учебное пособие по теории электрической связи.

3. www.majarentals.com - Цифровая обработка сигналов. Курс лекций.

4. www.the-art-of-ecc.com – Компьютерные программы, реализующие основные алгоритмы.

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

Пакет программ моделирования Electronic workbench, Multisim для выполнения лабораторных и практических работ, курсового проекта по преобразованию и обработке сигналов.

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

Учебная лаборатория, оборудована 12 комплектами лабораторных стендов, локальной вычислительной сетью, объединяющей 12 рабочих ПЭВМ и одну управляющую ПЭВМ, мультимедийную электронную доску.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 7 семестре.

Экзамен в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

А.А. Волков

Согласовано:

Заведующий кафедрой АТСнаЖТ

А.А. Антонов

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова