

**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  
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Схемотехника телекоммуникационных устройств**

Направление подготовки: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии  
и системы связи

Направленность (профиль): Оптические системы и сети связи

Форма обучения: 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: 168572  
Подписал: заведующий кафедрой Горелик Александр  
Владимирович  
Дата: 28.05.2024

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

Целью освоения учебной дисциплины «Схемотехника телекоммуникационных устройств» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями самостоятельно утвержденного образовательного стандарта высшего образования (СУОС) по направлению «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

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

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

**ОПК-1** - Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.

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

### **Знать:**

элементную базу (виды и физические принципы действия) для разработки схемотехнических решений элементов и устройств систем связи на железнодорожном транспорте;

### **Уметь:**

разрабатывать проекты устройств и систем, технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта элементов, устройств и средств технологического оснащения систем обеспечения движения поездов;

### **Владеть:**

проектированием схемы цифрового устройства.

## 3. Объем дисциплины (модуля).

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 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 №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	24	24
В том числе:		
Занятия лекционного типа	8	8
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 192 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>Раздел 1. Электронные усилители/  Назначение и структурная схема. Классификация электронных усилителей. Принципиальная схема одиночного каскада усилителя. Три способа включения транзистора в схему усилительного каскада. Параметры усилительного каскада. Цепи питания и смещения, обеспечивающие режим работы транзистора по постоянному току. Влияние условий эксплуатации и разброса значений параметров транзисторов на режим их работы по постоянному току. Нестабилизированные и стабилизированные цепи смещения. Обратная связь в усилителях. Стабилизация режима работы транзисторов с помощью отрицательной ОС, ее влияние на коэффициент усиления и полосу пропускания. Операционные усилители (ОУ). Их основные свойства. Модели и обобщенная структурная схема ОУ. Инвертирующая и неинвертирующая схемы включения ОУ, схемы, осуществляющие математические операции над входными сигналами (суммирование, вычитание, дифференцирование и интегрирование)</p> <p>Раздел 2. Функциональные узлы на базе операционных усилителей/  Активные RC-фильтры на ОУ. Аппроксимации амплитудно-частотных характеристик фильтров. Применение частотно-зависимых цепей на входе и/или в тракте глубокой отрицательной обратной связи. Обобщенная структурная схема активного RC-фильтра на ОУ и передаточная функция такого</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>фильтра. Примеры построения схем активных RC-фильтров первого и второго порядков. Компьютерный синтез и моделирование фильтров. RC-генераторы гармонических колебаний на ОУ. Упрощенная структурная схема RC-генератора на ОУ с частотноизбирательной глубокой положительной ОС. Стабильность частоты генерируемых колебаний. Применение отрицательной нелинейной ОС в RC-генераторах для повышения стабильности амплитуды колебаний. Компаратор напряжения на ОУ. Принцип функционирования и упрощенная схема компаратора на ОУ без цепей ОС. Сквозная передаточная характеристика компаратора. Быстродействие и погрешности компаратора. Применение положительной ОС в компараторах на ОУ</p> <p>Раздел 3. Аналогоцифровые устройства/ Классификация, назначение, область применения, принцип функционирования ЦАП. Основные параметры и характеристики. Погрешности преобразования. Принцип аналогоцифрового преобразования (операции дискретизации, квантования, кодирования сигналов, шум квантования, равномерное и неравномерное квантование). АЦП параллельного преобразования, последовательного приближения и последовательного счета, интегрирующие АЦП, сигма-дельта АЦП. Принцип функционирования, основные параметры и характеристики. Быстродействие АЦП, погрешности преобразования.</p> <p>Раздел 4. Узлы цифровых устройств / Цифровые логические элементы. Физическое представление логических уровней. Триггеры. Назначение, типы триггеров, их условное обозначение. Таблицы переходов и структуры RS-, JK-, D-, T-триггеров. Шифраторы, дешифраторы, преобразователи кодов. Назначение, структуры. Мультиплексоры, демультимплексоры. Назначение, структуры. Регистры. Параллельные, последовательные регистры. Их назначение, структуры. Счетчики. Назначение и типы счетчиков. Суммирующий, вычитающий счетчики. Десятичный счетчик. Делители частоты импульсной последовательности. Программируемые логические устройства с матричной структурой, их структура, приемы программирования. Полупроводниковые запоминающие устройства. Классификация и параметры запоминающих устройств. Оперативное запоминающее устройство. Постоянное запоминающее устройство. Перепрограммируемые постоянные запоминающие устройства.</p>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Расчет схемы на ОУ</p> <p>Проектирование схемы цифрового устройства</p>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	<p>Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделами 1, 2 и 3 работа со справочной и специальной литературой</p> <p>Работа с лекционным материалом</p> <p>Подготовка к практическим занятиям</p> <p>Подготовка к промежуточной аттестации.</p> <p>Выполнение курсовой работы</p> <p>Подготовка к экзамену</p>
2	Подготовка к контрольной работе.

3	Подготовка к промежуточной аттестации.
---	--

#### 4.4. Примерный перечень тем контрольных работ

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Миловзоров О.В Электроника: учебник	Библиотека РОАТ
1	Чижма С.Н.Электроника и микросхемотехника	Библиотека РОАТ

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<http://miit.ru/>)

Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ (<http://library.miit.ru/>)

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>)

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru/) (<http://ibooks.ru/>)

Электронно-библиотечная система «УМЦ» (<http://www.umczt.ru/>)

Электронно-библиотечная система «Intermedia» (<http://www.intermedia-publishing.ru/>)

Электронно-библиотечная система РОАТ (<http://biblioteka.rgotups.ru/jirbis2/>)

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

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

- Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.

- Программное обеспечение для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 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 с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сети INTERNET

4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями - Pentium 4, ОЗУ 4 Гб, HDD 100 Гб, USB 2.0.

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:

Экзамен в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

профессор, профессор, д.н. кафедры  
«Техносферная безопасность»

А.М. Завьялов

Согласовано:

Заведующий кафедрой СУТИ РОАТ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

А.В. Горелик

С.Н. Климов