

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт математики, физики и информационных технологий  
Кафедра математического моделирования и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института



Н. Л. Королева  
«05» июля 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ДВ.03.1 Электроника и схемотехника

Направление подготовки/специальность: 10.05.05 - Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере

Профиль/направленность/специализация: Технологии защиты информации в правоохранительной сфере

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация: Специалист по защите информации

год набора: 2021

**Автор программы:**

Доктор физико-математических наук, профессор Тялин Юрий Ильич

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 10.05.05 - Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере (уровень специалитета) (приказ Министерства образования и науки РФ от «26» ноября 2020 г. № 1461).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры математического моделирования и информационных технологий «18» мая 2021 г. Протокол № 9

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института математики, физики и информационных технологий, Протокол от «05» июля 2021 г. № 5.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Специалиста.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	9
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	20
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	22
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	22

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-5 Способен организовывать процедуру аттестации объектов вычислительной техники на соответствие требованиям по защите информации

### 1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- организационно-управленческий
- эксплуатационный

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере техники и технологии, охватывающей совокупность проблем, связанных с обеспечением защищенности объектов информатизации в условиях существования угроз в информационной сфере)

### 1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-5 Способен организовывать процедуру аттестации объектов вычислительной техники на соответствие требованиям по защите информации	Проводит аттестацию объектов электронной техники на соответствие требованиям по защите информации

### 1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-5 Способен организовывать процедуру аттестации объектов вычислительной техники на соответствие требованиям по защите информации

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения					
		Очная (семестр)					
		3	4	5	7	8	10
1	International information security			+			
2	Защита информационных процессов в компьютерных системах					+	
3	Защита персональных данных в информационных системах				+		
4	Международная информационная безопасность			+			

5	Микропроцессорная техника	+					
6	Основы электро- и радиоизмерений	+					
7	Преддипломная практика						+
8	Стандарты в области информационной безопасности			+			
9	Техническая защита информации		+	+			

## 2. Место дисциплины в структуре ОП специалитета:

Дисциплина «Электроника и схемотехника» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 10.05.05 - Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере.

Дисциплина «Электроника и схемотехника» изучается в 3 семестре.

## 3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 5 з.е.

Очная: 5 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>180</b>
Контактная работа	80
Лекции (Лекции)	48
Лабораторные (Лаб. раб.)	32
Самостоятельная работа (СР)	64
Экзамен	36

## 3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Лаб · раб.	СР	
		О	О	О	
3 семестр					

1	Введение.Основные технические показатели и характеристики аналоговых электронных устройств. Принципы электронного усиления аналоговых сигналов и построения усилителей.	8	-	-	Собеседование
2	Обратная связь (ОС) в электронных устройствах. Обеспечение и стабилизация режимов работы транзисторов по постоянному току.	8	-	12	Собеседование
3	Каскады предварительного усиления. Оконечные усилительные каскады.	8	8	14	Реферат; Тестирование; Защита лабораторных работ
4	Функциональные узлы на базе операционных усилителей (ОУ). Устройства сопряжения аналоговых и цифровых электронных узлов.	8	8	14	Собеседование; Защита лабораторных работ
5	Логические основы и элементная база цифровой техники.	8	8	14	Защита лабораторных работ
6	Узлы цифровых устройств.	8	8	10	Защита лабораторных работ

**Тема 1. Введение.Основные технические показатели и характеристики аналоговых электронных устройств. Принципы электронного усиления аналоговых сигналов и построения усилителей. (ПК-5)**

**Лекция.**

Основные элементы электронных схем.

Определение, классификация и области применения аналоговых, цифровых, аналого-цифровых и цифро-аналоговых электронных устройств и их место в современной телекоммуникационной аппаратуре.

#### **Лабораторные работы.**

Функциональная и обобщенная структурная схемы электронного усилителя. Входные и выходные параметры усилителя.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

Упрощенная принципиальная схема одиночного каскада усилителя. Три способа включения транзистора в схему усилительного каскада. Виды межкаскадной связи в многокаскадных усилителях.

### **Тема 2. Обратная связь (ОС) в электронных устройствах. Обеспечение и стабилизация режимов работы транзисторов по постоянному току. (ПК-5)**

#### **Лекция.**

Виды ОС. Основные способы обеспечения отрицательной ОС и влияние ее на показатели и характеристики усилителей аналоговых сигналов.

#### **Лабораторные работы.**

Применение положительной ОС в генераторах аналоговых сигналов.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

Цепи питания и смещения, обеспечивающие режим работы транзистора по постоянному току. Стабилизация режима работы транзисторов в многокаскадных усилителях с непосредственной связью. Явление дрейфа нуля.

### **Тема 3. Каскады предварительного усиления. Оконечные усилительные каскады. (ПК-5)**

#### **Лекция.**

Требования, предъявляемые к каскадам предварительного усиления и особенности их анализа, связанные с малым уровнем входного сигнала.

Применение эквивалентных схем для анализа каскадов предварительного усиления. Модели усилительных элементов, используемые при этом анализе. Построение эквивалентных схем рассматриваемых аналоговых электронных устройств.

Усилительный каскад с транзистором, включенным с общим управляемым электродом. Повторители напряжения.

Дифференциальный усилительный каскад. Принципиальная схема и основные свойства каскада. Коэффициенты усиления по синфазному и противофазному сигналам.

#### **Лабораторные работы.**

1. Изучение усилителей на биполярных транзисторах
2. Схема с фиксированным током базы.
3. Схема с эмиттерной стабилизацией.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

Требования, предъявляемые к оконечным каскадам и особенности их анализа, вызванные большим уровнем входного сигнала. Особенности ручного и компьютерного анализа каскадов.

Режимы работы транзисторов в усилительных каскадах. Однотактный трансформаторный оконечный усилитель. Построение выходных нагрузочных характеристик по постоянному и переменному токам. Основные энергетические соотношения. Определение нелинейных искажений. Безмашинный и компьютерный анализ нелинейных искажений.

### **Тема 4. Функциональные узлы на базе операционных усилителей (ОУ). Устройства сопряжения аналоговых и цифровых электронных узлов. (ПК-5)**

#### **Лекция.**

Основные свойства ОУ. Типовые структуры и каскады ОУ. Применение глубокой отрицательной обратной связи в ОУ для создания устройств аналоговой обработки сигналов. Компьютерные модели ОУ.

Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи информации (АЦП и ЦАП). Принцип аналого-цифрового преобразования (операции дискретизации, квантования, кодирования сигналов, шум квантования, равномерное и неравномерное квантование). Структуры АЦП и ЦАП.

#### **Лабораторные работы.**

1. ЦАП с суммированием токов на сопротивлении. ЦАП с суммированием токов на ОУ.
2. Последовательный и параллельный АЦП.
3. Операционный усилитель. Инвертирующий усилитель на основе ОУ. Неинвертирующий усилитель на основе ОУ. Повторитель напряжений.
4. Сумматор напряжений.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

Аналоговые устройства на ОУ, осуществляющие математические операции над входными сигналами. Применение глубокой отрицательной ОС в ОУ. Инвертирующие и неинвертирующие усилители и повторители напряжения входного сигнала. Устройства на ОУ, осуществляющие линейные операции над сигналами: суммирование, вычитание, дифференцирование и интегрирование. Устройства на ОУ, осуществляющие нелинейные математические операции над сигналами: логарифмирование, антилогарифмирование, перемножение и деление. Перемножители на дифференциальных каскадах с управляемым усилением.

### **Тема 5. Логические основы и элементная база цифровой техники. (ПК-5)**

#### **Лекция.**

Понятие о логической функции и логическом устройстве.

Способы задания логических функций: аналитический, табличный. Основные логические операции, используемые при записи логических выражений. Таблицы истинности логических функций. Физическое представление логических уровней.

#### **Лабораторные работы.**

1. Логические элементы (ЛЭ). Интегральные ЛЭ.
2. Инвертор. Дизъюнктор. Конъюнктор.
3. Комбинированные ЛЭ.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

Основные параметры, характеристики логических элементов (коэффициенты объединения по входу, разветвления по выходу, передаточная характеристика).

Активные и пассивные логические уровни элементов И-НЕ, ИЛИ-НЕ.

### **Тема 6. Узлы цифровых устройств. (ПК-5)**

#### **Лекция.**

Триггеры. Назначение, типы триггеров, их условное обозначение. Таблицы переходов и структуры RS-, JK-, D-, T-триггеров.

Шифраторы, дешифраторы, преобразователи кодов. Назначение, структуры.

Мультиплексоры, демультиплексоры. Назначение, структуры.

Регистры. Параллельные, последовательные регистры. Их назначение, структуры.

#### **Лабораторные работы.**

1. Синхронный и асинхронный триггеры. Двухступенчатые триггер. Временные диаграммы работы триггеров.
2. Счетчики с последовательным переносом. Суммирующие и вычитающие счетчики импульсов. Реверсивные счетчики. Счетчики с произвольным модулем счета.
3. Регистры памяти. Сдвиговые регистры.
4. Шифраторы. Дешифраторы. Преобразователи произвольных кодов
5. Мультиплексоры. Демультиплексоры.



6. Запоминающие устройства (ЗУ). Постоянные ЗУ. Репрограммируемые ЗУ. Программаторы.

7. Полусумматор. Одноразрядный сумматор. Арифметическо-логическое устройство.

#### Задания для самостоятельной работы.

Счетчики. Назначение и типы счетчиков. Суммирующий, вычитающий счетчики. Десятичный счетчик. Делители частоты импульсной последовательности.

### 4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

#### 4.1. Распределение баллов:

3 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 44 балла
- контрольные срезы – 2 срезов: 6 баллов, 10 баллов
- премиальные баллы – 20 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

#### Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Введение. Основные технические показатели и характеристики аналоговых электронных устройств. Принципы электронного усиления аналоговых сигналов и построения усилителей.	Собеседование	6	<p>Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность ответа по содержанию;</li> <li>- полнота и глубина ответа;</li> <li>- сознательность ответа;</li> <li>- логика изложения материала;</li> <li>- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;</li> <li>- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;</li> <li>- использование дополнительного материала;</li> <li>- рациональность использования времени, отведенного на задание.</li> </ul> <p>2 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию .</p> <p>1 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>

2.	Обратная связь (ОС) в электронных устройствах. Обеспечение и стабилизация режимов работы транзисторов по постоянному току.	Собеседование	6	<p>Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность ответа по содержанию;</li> <li>- полнота и глубина ответа;</li> <li>- сознательность ответа;</li> <li>- логика изложения материала;</li> <li>- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;</li> <li>- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;</li> <li>- использование дополнительного материала;</li> <li>- рациональность использования времени, отведенного на задание.</li> </ul> <p>2 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию .</p> <p>1 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
3.	Каскады предварительного усиления. Оконечные усилительные каскады.	Реферат	10	<p>8-10 баллов – реферат выполнен обучающимся самостоятельно, в полном объеме, с соблюдением необходимых технических параметров; стиль изложения отвечает специфике жанра научной работы; во введении логично, объективно и аргументировано характеризуется научная проблема; содержание реферата включает самостоятельное исследование, а заключение содержат выводы, логично вытекающие из содержания основной части; список литературы оформлен в соответствии с правилами ГОСТа</p> <p>6-7 баллов – во введении четко сформулированы основные позиции реферата, а содержание соответствует теме реферата; в содержании реферата логично, связно, но недостаточно полно излагается теоретическая или практическая часть; заключение содержит выводы, логично вытекающие из содержания основной части; стиль изложения соответствует специфике жанра научной работы; в оформлении списка литературы встречаются незначительные погрешности</p> <p>3-5 балла – во введении основные позиции реферата сформулированы нечетко или не вполне соответствуют теме исследования; в основной части реферата (теоретической и эмпирической главах) исследование выполнено недостаточно логично (убедительно) и последовательно; выводы в заключение отражают содержание глав не полностью или неточно; в оформлении списка литературы нет единообразия; стиль изложения не отвечает специфике жанра научной работы</p> <p>1-2 балла – текст реферата представляет несамостоятельное (компиляция; плагиат) научное исследование; реферат написан с несоблюдением технических и научных требований</p>

		Тестирование	2	Оценка теста по текущему разделу или теме дисциплины 2 балла – студент правильно отвечает на 50-100% вопросов в тесте. 1 балла - студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.
		Защита лабораторных работ(контрольный срез)	6	Лабораторные работы выполняются по тематике практических занятий. 10-7 баллов – лабораторная работа выполнена в полном объеме, студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию 6-3 балла – лабораторная работа выполнена, но имеет некоторые неточности выполнения, студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы 2-1 балл - лабораторная работа в целом выполнена, однако в процессе выполнения лабораторной работы допущены существенные ошибки, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы
4.	Функциональные узлы на базе операционных усилителей (ОУ). Устройства сопряжения аналоговых и цифровых электронных узлов.	Собеседование	4	Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д. Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке: - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание. 2 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию . 1 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.

		Защита лабораторных работ	6	Лабораторные работы выполняются по тематике практических занятий. 10-7 баллов – лабораторная работа выполнена в полном объеме, студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию 6-3 балла – лабораторная работа выполнена, но имеет некоторые неточности выполнения, студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы 2-1 балл - лабораторная работа в целом выполнена, однако в процессе выполнения лабораторной работы допущены существенны ошибки, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы
5.	Логические основы и элементная база цифровой техники.	Защита лабораторных работ	10	Лабораторные работы выполняются по тематике практических занятий. 10-7 баллов – лабораторная работа выполнена в полном объеме, студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию 6-3 балла – лабораторная работа выполнена, но имеет некоторые неточности выполнения, студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы 2-1 балл - лабораторная работа в целом выполнена, однако в процессе выполнения лабораторной работы допущены существенны ошибки, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы
6.	Узлы цифровых устройств.	<b>Защита лабораторных работ(контрольный срез)</b>	10	Лабораторные работы выполняются по тематике практических занятий. 10-7 баллов – лабораторная работа выполнена в полном объеме, студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию 6-3 балла – лабораторная работа выполнена, но имеет некоторые неточности выполнения, студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы 2-1 балл - лабораторная работа в целом выполнена, однако в процессе выполнения лабораторной работы допущены существенны ошибки, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы
7.	Посещаемость		10	10 баллов – стопроцентное посещение занятий студентом 7-9 баллов – посещаемость студента составляет не менее 80 % занятий 4-6 баллов – посещаемость студента составляет не менее 50 % занятий 1-3 балла – посещаемость студента составляет не менее 25 % занятий

8.	Премияльные баллы	20	Дополнительные премияльные баллы могут быть начислены: - за проект, выполненный по заказу работодателя и реализованный на практике – 20 баллов; - постоянная активность во время практических занятий – 10 баллов; - полностью подготовленная к публикации статья по тематике в рамках дисциплины – 10 баллов; - участие с докладом во всероссийской олимпиаде по тематике изучаемой дисциплины – 20 баллов; - участие в выставке по тематике изучаемой дисциплины – 20 баллов; - публикация статьи по тематике изучаемой дисциплины в сборнике студенческих работ / материалах всероссийской конференции / журнале из перечня ВАК – 10 / 15 / 20
9.	Ответ на экзамене	30	Оценка «удовлетворительно»- студент имеет достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; студентом усвоена основная литература, рекомендованная учебной программой; студент умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; студент умеет делать выводы без существенных ошибок; Оценка «хорошо» – «достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;» умение ориентироваться в основном теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине; самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций. - Оценка «отлично» – систематизированные и гл и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; точное использование научной терминологии систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине; умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин; творческая самостоятельная работа; активное участие в групповых обсуждениях.
10.	Итого за семестр	100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

## 4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

### Защита лабораторных работ

Тема 3. Каскады предварительного усиления. Оконечные усилительные каскады.

Истоковый повторитель. Принципиальная схема. Назначение элементов.

Эквивалентная схема, состав. Анализ в области средних и верхних частот.

Эмиттерный повторитель. Принципиальная схема. Назначение элементов.

Эквивалентная схема, состав. Анализ в области средних и верхних частот.

Тема 4. Функциональные узлы на базе операционных усилителей (ОУ). Устройства сопряжения аналоговых и цифровых электронных узлов.

Назначение и принципы построения шифраторов, дешифраторов, преобразователей кодов.

Тема 5. Логические основы и элементная база цифровой техники.

Назначение и структуры параллельных, последовательных регистров.

Назначение и типы счетчиков. Делители частоты импульсной последовательности.

Тема 6. Узлы цифровых устройств.

Схемы резисторных усилителей на биполярных транзисторах с различными видами ООС.

### Реферат

Тема 3. Каскады предварительного усиления. Оконечные усилительные каскады.

1. Принципы аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования.
2. Назначение и принципы построения шифраторов, дешифраторов, преобразователей кодов.
3. Назначение и структуры параллельных, последовательных регистров. Назначение и типы счетчиков. Делители частоты импульсной последовательности.
4. Дифференциальный усилитель. Определение, назначение, принципиальная схема, физические процессы, качественные показатели, достоинства схемы.
5. Истоковый повторитель. Принципиальная схема. Назначение элементов. Эквивалентная схема, состав. Анализ в области средних и верхних частот.
6. Эмиттерный повторитель. Принципиальная схема. Назначение элементов. Эквивалентная схема, состав. Анализ в области средних и верхних частот.
7. Схемы резисторных усилителей на биполярных транзисторах с различными видами ООС.

### Собеседование

Тема 1. Введение. Основные технические показатели и характеристики аналоговых электронных устройств. Принципы электронного усиления аналоговых сигналов и построения усилителей.

На вход шифратора подают:

- (?) двоичный код;
  - (?) десятичный код;
  - (?) двоично-десятичный код;
  - (!) унитарный код.
2. На выходе шифратора формируется:
- (!) двоичный код;
  - (?) десятичный код;
  - (?) двоично-десятичный код;
  - (?) унитарный код.
3. Шифратор, имеющий 10 входов и 4 выхода является:
- (?) полным;
  - (!) неполным.
4. На вход дешифратора подают:
- (!) двоичный код;
  - (?) десятичный код;
  - (?) двоично-десятичный код; (
  - ?) унитарный код.
5. На выходе дешифратора формируется:
- (?) двоичный код;
  - (?) десятичный код;
  - (?) двоично-десятичный код;
  - (!) унитарный код.
6. Единичному сигналу на 6 выходе дешифратора соответствуют сигналы на входах:
- (?) 011;
  - (?) 101;
  - (!) 110.
7. Регистры получают соединением:
- (?) RS-триггеров;
  - (!) D-триггеров;
  - (?) T-триггеров;
  - (?) JK-триггеров.
8. В накопительных регистрах:
- (?) триггеры соединяются последовательно;
  - (!) объединяются только их входы синхронизации;
  - ?) соединяется выход последнего и первого триггеров.
9. В сдвигающих регистрах при сдвиге вправо:
- (!) выход старшего разряда соединяется со входом младшего разряда;
  - (?) выход младшего разряда соединяется со входом старшего разряда.
10. Какой код надо установить на входах предустановки счетчика 155ИЕ7 для получения в режиме вычитания модуля счета 6:
- (?) 0101;
  - (!) 0110;
  - (?) 1001.
11. Мультиплексоры позволяют передавать сигналы:
- (?) с одной входной шины на несколько выходных;
  - (!) с нескольких входных шин на одну выходную.
12. В какой последовательности следует вводить информацию для записи в регистр числа 1011 при сдвиге влево:
- (!) 1011;

(?) 1101.

13. На адресные входы мультиплексора поданы сигналы  $A_1=0$  и  $A_2=1$ . При этом к выходу будет подключен вход с номером:

(?) 0;

(?) 1;

(!) 2;

(?) 3.

Тема 2. Обратная связь (ОС) в электронных устройствах. Обеспечение и стабилизация режимов работы транзисторов по постоянному току.

1. Назначение, типы триггеров, их условное обозначение. Таблицы переходов.
2. Назначение и принципы построения шифраторов, дешифраторов, преобразователей кодов.
3. Назначение и структуры параллельных, последовательных регистров. Назначение и типы счетчиков. Делители частоты импульсной последовательности.

Тема 4. Функциональные узлы на базе операционных усилителей (ОУ). Устройства сопряжения аналоговых и цифровых электронных узлов.

1. Чем отличаются выходные каскады, построенные на простейшем и комплементарном эмиттерных повторителях ?
2. Приведите определения усилителей постоянного тока, широкополосных и избирательных усилителей.
3. Какими параметрами оцениваются частотные свойства усилителей ?
4. Что такое дрейф усилителя, чем он вызывается ?
5. Для чего служат схемы сдвига уровней напряжения в усилительных каскадах ?
6. Что такое дифференциальный усилитель ?
7. Приведите временную диаграмму счетчика со сквозным переносом.
8. Приведите схему асинхронного счетчика по модулю 10 и особенности его работы.
9. Приведите схему синхронного счетчика и особенности его работы.
10. Приведите таблицу истинности синхронного счетчика.
11. Приведите временную диаграмму работы синхронного счетчика.
12. Приведите схему самоосстанавливающегося счетчика и особенности его работы.

## Тестирование

Тема 3. Каскады предварительного усиления. Оконечные усилительные каскады.

На вход шифратора подают:

(?) двоичный код;

(?) десятичный код;

(?) двоично-десятичный код;

(!) унитарный код.

2. На выходе шифратора формируется:

(!) двоичный код;

(?) десятичный код;

(?) двоично-десятичный код;

(?) унитарный код.

3. Шифратор, имеющий 10 входов и 4 выхода является:

(?) полным;

(!) неполным.



4. На вход дешифратора подают:

- (!) двоичный код;
- (?) десятичный код;
- (?) двоично-десятичный код; (
- ?) унитарный код.

5. На выходе дешифратора формируется:

- (?) двоичный код;
- (?) десятичный код;
- (?) двоично-десятичный код;
- (!) унитарный код.

6. Единичному сигналу на 6 выходе дешифратора соответствуют сигналы на входах:

- (?) 011;
- (?) 101;
- (!) 110.

7. Регистры получают соединением:

- (?) RS-триггеров;
- (!) D-триггеров;
- (?) Т-триггеров;
- (?) JK-триггеров.

8. В накопительных регистрах:

- (?) триггеры соединяются последовательно;
- (!) объединяются только их входы синхронизации;
- ?) соединяется выход последнего и первого триггеров.

9. В сдвигающих регистрах при сдвиге вправо:

- (!) выход старшего разряда соединяется со входом младшего разряда;
- (?) выход младшего разряда соединяется со входом старшего разряда.

10. Какой код надо установить на входах предустановки счетчика

155ИЕ7 для получения в режиме вычитания модуля счета 6:

- (?) 0101;
- (!) 0110;
- (?) 1001.

11. Мультиплексоры позволяют передавать сигналы:

- (?) с одной входной шины на несколько выходных;
- (!) с нескольких входных шин на одну выходную.

12. В какой последовательности следует вводить информацию для записи в регистр числа

1011 при сдвиге влево:

- (!) 1011;
- (?) 1101.

13. На адресные входы мультиплексора поданы сигналы  $A_1=0$  и  $A_2=1$ . При этом к выходу будет подключен вход с номером:

- (?) 0;
- (?) 1;
- (!) 2;
- (?) 3.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

1. Виды искажений возникают в усилителях при усилении сигналов. Запишите аналитические выражения, соответствующие условию идеального неискажающего усиления сигналов.
2. Дайте определение АЧХ и ФЧХ и изобразите на рисунке их типичный вид.
3. Дайте определение переходной характеристики и поясните ее физический смысл.
4. Перечислите параметры, характеризующие переходные искажения и объясните их физический смысл.
5. Дайте определение амплитудной характеристики и зарисуйте ее вид.
6. Что такое динамический диапазон усилителя?
7. Какими количественными параметрами оцениваются нелинейные искажения.
8. Дайте краткую сравнительную характеристику электронных приборов, используемых в ЭУ.
9. Принципы аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования.
10. Способы задания логических функций: аналитический, табличный. Таблицы истинности.
11. Основные параметры, характеристики логических элементов.

### Типовые задания для экзамена (ПК-5)

1. На вход шифратора подают:
  - (?) двоичный код;
  - (?) десятичный код;
  - (?) двоично-десятичный код;
  - (!) унитарный код.
2. На выходе шифратора формируется:
  - (!) двоичный код;
  - (?) десятичный код;
  - (?) двоично-десятичный код;
  - (?) унитарный код.
3. Шифратор, имеющий 10 входов и 4 выхода является:
  - (?) полным;
  - (!) неполным.
4. На вход дешифратора подают:
  - (!) двоичный код;
  - (?) десятичный код;
  - (?) двоично-десятичный код; (
  - ?) унитарный код.
5. На выходе дешифратора формируется:
  - (?) двоичный код;
  - (?) десятичный код;
  - (?) двоично-десятичный код;
  - (!) унитарный код.
6. Единичному сигналу на 6 выходе дешифратора соответствуют сигналы на входах:
  - (?) 011;
  - (?) 101;
  - (!) 110.
7. Регистры получают соединением:

- (?) RS-триггеров;
- (!) D-триггеров;
- (?) Т-триггеров;
- (?) JK-триггеров.

8. В накопительных регистрах:

- (?) триггеры соединяются последовательно;
- (!) объединяются только их входы синхронизации;
- ?) соединяется выход последнего и первого триггеров.

9. В сдвигающих регистрах при сдвиге вправо:

- (!) выход старшего разряда соединяется со входом младшего разряда;
- (?) выход младшего разряда соединяется со входом старшего разряда.

10. Какой код надо установить на входах предустановки счетчика 155ИЕ7 для получения в режиме вычитания модуля счета 6:

- (?) 0101;
- (!) 0110;
- (?) 1001.

11. Мультиплексоры позволяют передавать сигналы:

- (?) с одной входной шины на несколько выходных;
- (!) с нескольких входных шин на одну выходную.

12. В какой последовательности следует вводить информацию для записи в регистр числа 1011 при сдвиге влево:

- (!) 1011;
- (?) 1101.

13. На адресные входы мультиплексора поданы сигналы  $A_1=0$  и  $A_2=1$ . При этом к выходу будет подключен вход с номером:

- (?) 0;
- (?) 1;
- (!) 2;
- (?) 3.

14. На адресные входы демультиплексора поданы сигналы  $A_1=0$ ,  $A_2=1$  и  $A_3=1$ . При этом ко входу будет подключен выход с номером:

- (?) 0;
- (?) 1;
- (?) 2;
- (?) 3;
- (?) 4;
- (?) 5;
- (!) 6;
- (?) 7.

15. На входы четырехразрядного АЛУ подаются числа  $A=0110$  и  $B=0011$ . Каким будет результат выполнения операции  $(A+B)B$ :

- (!) 0001;  
 (?) 0010;  
 (?) 0101;  
 (?) 1110.

#### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ПК-5	Показывает высокий уровень знаний в области электроники и схемотехники. Может проводить аттестацию объектов электронной техники на соответствие требованиям по защите информации.
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ПК-5	Показывает хороший уровень знаний в области электроники и схемотехники. Может проводить с незначительной погрешностью аттестацию объектов электронной техники на соответствие требованиям по защите информации.
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ПК-5	Показывает низкий уровень знаний в области электроники и схемотехники. Может проводить только частичную аттестацию объектов электронной техники на соответствие требованиям по защите информации.
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ПК-5	Показывает отсутствие знаний в области электроники и схемотехники. Не способен проводить аттестацию объектов электронной техники на соответствие требованиям по защите информации.

### 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

#### 5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

#### 5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;

- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

### 5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

### 5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;

- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности. соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы:
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература:**

1. Травин Г.А. Основы схемотехники устройств радиосвязи, радиовещания и телевидения : учеб. пособие для вузов. - М.: Высш. шк., 2007. - 606 с.
2. Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника : полный курс : учебник для вузов. - М.: Горячая линия-Телеком, 2007. - 768 с.
3. Алехин, В. А. Электроника и схемотехника. Мультимедийный практикум с использованием компьютерного моделирования в программной среде «TINA». - Весь срок охраны авторского права; Электроника и схемотехника. Мультимедийный практикум с использова. - Саратов: Вузовское образование, 2017. - 290 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/64899.html>
4. Бабёр А. И. Основы схемотехники : пособие. - Минск: РИПО, 2018. - 112 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487892>

### **6.2 Дополнительная литература:**

1. Бастракова М. И., Павлов В. В. Схемотехника телекоммуникационных устройств : практикум. - Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2019. - 52 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562236>
2. Борисенко А. Л. Схемотехника аналоговых электронных устройств. Функциональные узлы : Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 126 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/453462>
3. Галочкин, В. А. Схемотехника телекоммуникационных устройств. Методические разработки по лабораторным работам. Часть 1. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Схемотехника телекоммуникационных устройств. Методические разрабо. - Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. - 402 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/71887.html>

### **6.3 Иные источники:**

1. Портал "Гуманитарное образование" - <http://www.humanities.edu.ru/>
2. Вопросы образования - <http://www.ecsocman.edu.ru/vo>
3. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» - <http://school-collection.edu.ru/>

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

7-Zip 9.20

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyj-katalog>
2. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
3. Консультант студента. Гуманитарные науки: электронно-библиотечная система. – URL: <https://www.studentlibrary.ru>
4. Электронная библиотека РФФИ. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
5. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
7. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
8. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
9. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>

### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.