

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электроника и схемотехника

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**

Направление подготовки (специальность): **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**

Направленность (профиль): **Защита информации в системах связи и управления**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**

Кафедра: **БИС, кафедра безопасности информационных систем**

Курс: **2, 3**

Семестр: **3, 4, 5**

Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	4 семестр	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18		36	часов
2	Практические занятия	18	18	8	44	часов
3	Лабораторные работы	16	28		44	часов
4	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)			10	10	часов
5	Всего аудиторных занятий	52	64	18	134	часов
6	Из них в интерактивной форме	14	18	2	34	часов
7	Самостоятельная работа	56	44	18	118	часов
8	Всего (без экзамена)	108	108	36	252	часов
9	Подготовка и сдача экзамена		36		36	часов
10	Общая трудоемкость	108	144	36	288	часов
		3.0	4.0	1.0	8.0	3.Е

Зачет: 3 семестр

Экзамен: 4 семестр

Курсовая работа (проект): 5 семестр

Томск 2017

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, утвержденного 2016-11-16 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол №\_\_\_\_\_.

Разработчики:

ассистент каф. КИБЭВС \_\_\_\_\_ Пехов О. В.

Заведующий обеспечивающей каф.  
КИБЭВС

\_\_\_\_\_ Шелупанов А. А.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФБ \_\_\_\_\_ Давыдова Е. М.

Заведующий выпускающей каф.  
БИС

\_\_\_\_\_ Мецряков Р. В.

Эксперты:

доцент каф. КИБЭВС \_\_\_\_\_ Конев А. А.

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины «Электроника и схемотехника» является изучение принципов действия и особенностей функционирования типовых электрических и электронных устройств, основ элементной базы ЭВМ, построения, расчета и анализа электрических и электронных цепей;

Профессиональная подготовка будущих специалистов в области элементной базы радиоэлектронной аппаратуры, формирование у обучаемых предметной компетентности и творческого мышления.

### 1.2. Задачи дисциплины

- Формирование специальных физических, математических, теоретических и практических знаний, которые обеспечили бы возможность понимать и анализировать процессы в радиоэлектронных цепях систем обработки информации;
- Привитие навыков в использовании методов анализа базовых элементов и микросистемных устройств, применяемых в системах передачи и обработки информации;
- Приобретение опыта использования элементной базы радиоэлектронной аппаратуры;
- Формирование способности к самостоятельному и инициативному решению технических проблем;
- Обучение основам элементной базы полупроводниковой электроники, схемотехники электронных аналоговых устройств, схемотехники электронных цифровых устройств, схемотехники смешанных аналогово-цифровых устройств, устройств отображения информации.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электроника и схемотехника» (Б1.Б.8) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Теория электрических цепей, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Аппаратные средства телекоммуникационных систем, Измерения в телекоммуникационных системах, Квантовая и оптическая электроника, Робототехнические комплексы телекоммуникационных систем, Теория радиотехнических сигналов.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-3 способностью применять положения теорий электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач;

- ПК-2 способностью формулировать задачи, планировать и проводить исследования, в том числе эксперименты и математическое моделирование, объектов, явлений и процессов телекоммуникационных систем, включая обработку и оценку достоверности их результатов;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** Принципы работы элементов и функциональных узлов электронной аппаратуры; методы анализа и синтеза электронных схем; основы схемотехники; знать программные средства схемотехнического моделирования; типовые схемотехнические решения основных узлов и блоков электронной аппаратуры.

- **уметь** Решать задачи по анализу и синтезу электрических цепей с использованием математических методов и вычислительной техники; применять средства автоматизированного проектирования электрических схем электронной техники; работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; использовать стандартные методы и средства проектирования цифровых узлов и устройств, в том числе для средств защиты информации.

- **владеть** Навыками работы с программными средствами схемотехнического моделирования; навыками чтения принципиальных схем, построения временных диаграмм и работы узла, устройства и системы по комплексу документации; навыками анализа электрических цепей; навыками использования измерительного оборудования при экспериментальном исследовании электронной аппаратуры; навыками расчета параметров элементов

радиотехнических цепей; методами анализа и синтеза цифровых устройств; навыками оценки быстродействия и оптимизации работы электронных схем на базе современной элементной базы; навыками расчета параметров элементов радиотехнических цепей; навыками работы с системами автоматизированного проектирования и математического моделирования.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры		
		3 семестр	4 семестр	5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	134	52	64	18
Лекции	36	18	18	
Практические занятия	44	18	18	8
Лабораторные работы	44	16	28	
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	10			10
Из них в интерактивной форме	34	14	18	2
Самостоятельная работа (всего)	118	56	44	18
Подготовка к контрольным работам	4	4		
Оформление отчетов по лабораторным работам	40	16	24	
Проработка лекционного материала	19	14	5	
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	55	22	15	18
Всего (без экзамена)	252	108	108	36
Подготовка и сдача экзамена	36		36	
Общая трудоемкость ч	288	108	144	36
Зачетные Единицы	8.0	3.0	4.0	1.0

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Курсовая работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр							
1 Полупроводниковые приборы и их параметры	12	14	12	40	0	78	ОПК-3, ПК-2
2 Компоненты оптоэлектроники и	4	4	4	12	0	24	ОПК-3, ПК-

технические средства отображения информации							2
3 Интегральные микросхемы	2	0	0	4	0	6	ОПК-3, ПК-2
Итого за семестр	18	18	16	56	0	108	
4 семестр							
4 Аналоговые электронные устройства. Усилительные звенья.	8	6	8	15	0	37	ОПК-3, ПК-2
5 Обратная связь. Операционные усилители. Генераторы сигналов	4	8	0	7	0	19	ОПК-3, ПК-2
6 Цифровые и аналогово-цифровые устройства.	6	4	20	22	0	52	ОПК-3, ПК-2
Итого за семестр	18	18	28	44	0	108	
5 семестр							
7 Проектирование цифрового устройства	0	8	0	18	10	26	ОПК-3, ПК-2
Итого за семестр	0	8	0	18	10	36	
Итого	36	44	44	118	10	252	

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Полупроводниковые приборы и их параметры	Полупроводниковые материалы. Элементы зонной теории. Типы проводимости. Электронно-дырочный переход и его свойства. Полупроводниковые диоды. Выпрямители. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Тиристоры. Транзисторные ключи. Ключи на биполярных транзисторах. Ключи на полевых транзисторах.	12	ОПК-3, ПК-2
	Итого	12	
2 Компоненты оптоэлектроники и технические средства отображения информации	Оптоэлектронные приборы. Фотосопротивления, фотодиоды, фотоэлементы, фототранзисторы, фототиристоры, светодиоды, оптроны. Характеристики, параметры, применение.	4	ОПК-3, ПК-2
	Итого	4	

3 Интегральные микросхемы	Основные понятия. Виды и классификация микросхем	2	ОПК-3, ПК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
4 семестр			
4 Аналоговые электронные устройства. Усилительные звенья.	Общие сведения об аналоговых электронных устройствах. Параметры и характеристики аналоговых электронных устройств. Принципы и схемы обеспечения требуемого режима работы каскада на постоянном токе. Анализ работы типовых усилительных звеньев в режиме малого сигнала. Усилители мощности. Многокаскадные усилители.	8	ОПК-3, ПК-2
5 Обратная связь. Операционные усилители. Генераторы сигналов	Итого	8	ОПК-3, ПК-2
	Обратные связи в трактах усиления. Операционные усилители. Усилительные и функциональные устройства на операционных усилителях. Усилители высокой чувствительности. Генераторы сигналов. Условия возбуждения.	4	
	Итого	4	
6 Цифровые и аналогово-цифровые устройства.	Схемотехника электронных цифровых устройств. Схемотехника смешанных аналогово-цифровых устройств, устройств отображения информации. Биполярная логика – ТТЛ, ТТЛШ, И2Л, ЭСЛ; КМОП-логика. Схемотехническая реализация логических элементов: логическое отрицание, логическое сложение, логическое умножение. Триггеры синхронные, асинхронные, одноступенчатые, двухступенчатые. Комбинационные логические схемы. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексор и демультимплексор. Компараторы. Параллельные и последовательные сумматоры. Счётчики и регистры.	6	ОПК-3, ПК-2
	Итого	6	
Итого за семестр		18	
Итого		36	

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин						
	1	2	3	4	5	6	7
<b>Предшествующие дисциплины</b>							
1 Теория электрических цепей	+	+	+	+	+	+	+
2 Физика	+	+	+	+	+	+	
<b>Последующие дисциплины</b>							
1 Аппаратные средства телекоммуникационных систем	+	+	+	+	+	+	+
2 Измерения в телекоммуникационных системах	+		+	+	+	+	
3 Квантовая и оптическая электроника	+	+	+	+	+	+	+
4 Робототехнические комплексы телекоммуникационных систем	+	+	+	+	+	+	+
5 Теория радиотехнических сигналов	+			+	+	+	+

**5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий**

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

	Виды занятий	Формы контроля



Компетенции	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	Самостоятельная работа	
ОПК-3	+	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Защита курсовых проектов (работ), Зачет, Отчет по курсовой работе, Отчет по практике
ПК-2	+	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Защита курсовых проектов (работ), Зачет, Отчет по курсовой работе, Отчет по практике

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные лекции	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Всего

3 семестр				
Решение ситуационных задач		4		4
Работа в команде			4	4
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	6			6
Итого за семестр:	6	4	4	14
4 семестр				
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	6			6
Решение ситуационных задач		4		4
Работа в команде			8	8
Итого за семестр:	6	4	8	18
5 семестр				
Разработка проекта		2		2
Итого за семестр:	0	2	0	2
Итого	12	10	12	34

### 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Полупроводниковые приборы и их параметры	Исследование биполярного транзистора	4	ОПК-3, ПК-2
	Исследование полевого транзистора	4	
	Способы задания общей точки транзисторного каскада	4	
	Итого	12	
2 Компоненты оптоэлектроники и технические средства отображения информации	Исследование транзисторной, тиристорной и диодной оптопар	4	ОПК-3, ПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		16	
4 семестр			
4 Аналоговые электронные устройства. Усилительные звенья.	Исследование транзисторного избирательного усилителя с резонансным контуром в нагрузке	4	ОПК-3, ПК-2

	Исследование транзисторного усилителя мощности с трансформаторной нагрузкой	4	
	Итого	8	
6 Цифровые и аналогово-цифровые устройства.	Исследование базовых элементов ТТЛ и ЭСЛ цифровых ЭС	4	ОПК-3, ПК-2
	Исследование последовательностных узлов и устройств цифровых ЭС	4	
	Исследование регистров и счётчиков ЭС	4	
	Исследование операционного устройства процессора	4	
	Исследование управляющего устройства процессора	4	
	Итого	20	
Итого за семестр		28	
Итого		44	

### 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Полупроводниковые приборы и их параметры	Основные свойства, характеристики и параметры нелинейных элементов	2	ОПК-3, ПК-2
	Расчет цепей с полупроводниковыми диодами и стабилитронами	2	
	Исследование полупроводникового диода	2	
	Исследование стабилитрона	2	
	Выбор рабочей точки биполярного транзистора	4	
	Транзисторные ключи	2	
	Итого	14	
2 Компоненты оптоэлектроники и технические средства отображения информации	Особенности применения оптоэлектронных приборов	4	ОПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
4 семестр			
4 Аналоговые электронные устройства. Усилительные звенья.	Исследование транзисторного усилителя с резистивной нагрузкой	4	ОПК-3, ПК-2

	Исследование режимов работы усилительного каскада на постоянном токе.	2	
	Итого	6	
5 Обратная связь. Операционные усилители. Генераторы сигналов	Исследование характеристик и схем включения операционных усилителей	4	ОПК-3, ПК-2
	Исследование устройств генерации периодических колебаний	4	
	Итого	8	
6 Цифровые и аналогово-цифровые устройства.	Исследование комбинационных узлов и устройств цифровых ЭС	4	ОПК-3, ПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
5 семестр			
7 Проектирование цифрового устройства	Проектирование цифрового устройства	8	ОПК-3, ПК-2
	Итого	8	
Итого за семестр		8	
Итого		44	

### 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Полупроводниковые приборы и их параметры	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	ОПК-3, ПК-2	Зачет, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике
	Проработка лекционного материала	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	40		
2 Компоненты оптоэлектроники и технические средства отображения информации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-3, ПК-2	Зачет, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по	4		

	лабораторным работам			
	Итого	12		
3 Интегральные микросхемы	Проработка лекционного материала	2	ОПК-3, ПК-2	Зачет, Контрольная работа
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	4		
Итого за семестр		56		
<b>4 семестр</b>				
4 Аналоговые электронные устройства. Усилительные звенья.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ОПК-3, ПК-2	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	15		
5 Обратная связь. Операционные усилители. Генераторы сигналов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-3, ПК-2	Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	7		
6 Цифровые и аналогово-цифровые устройства.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-3, ПК-2	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	16		
	Итого	22		
Итого за семестр		44		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
<b>5 семестр</b>				
7 Проектирование цифрового устройства	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	ОПК-3, ПК-2	Защита курсовых проектов (работ), Отчет по курсовой работе
	Итого	18		
Итого за семестр		18		
Итого		154		

### **10. Курсовая работа (проект)**

Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта) представлены таблице 10.1.

Таблица 10. 1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта)

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр		
Анализ ТЗ. Поиск литературных источников.	2	ОПК-3, ПК-2
Разработка структурной схемы. Выбор элементной базы. Составление эскизной эл. схемы. Выявление необходимых не стандартных узлов.	4	
Необходимые расчеты. Написание ПЗ, составление окончательного варианта эл. схемы устройства. Защита работы	4	
Итого за семестр	10	

### 10.1 Темы курсовых работ

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

- Кодовый звонок
- Автомат световых эффектов
- Тренажер радиста
- Климатизатор для теплицы
- Электронные часы
- Сигнализация
- Цифровой одомер и спидометр для велосипеда
- Генератор случайных N - разрядных чисел
- Измеритель времени сенсомоторной реакции оператора
- Игра «Стукни»
- Игральная кость

### 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

#### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Зачет			30	30
Контрольная работа	9		9	18
Отчет по лабораторной работе		14	14	28
Отчет по практике	12	8	4	24
Итого максимум за период	21	22	57	100
Нарастающим итогом	21	43	100	100
4 семестр				

Контрольная работа	7		8	15
Отчет по лабораторной работе	5	15	15	35
Отчет по практике	8	8	4	20
Итого максимум за период	20	23	27	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	43	70	100
5 семестр				
Защита курсовых проектов (работ)			30	30
Отчет по курсовой работе	20	20	30	70
Итого максимум за период	20	20	60	100
Нарастающим итогом	20	40	100	100

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Электроника [Текст] : учебное пособие для вузов / В. Ф. Коновалов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем

управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск : В-Спектр, 2011. - 276 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 72 экз.)

2. Схемотехника цифровых устройств [Текст] : учебное пособие / В. А. Потехин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск : Издательство ТУСУРа, 2015. - 501 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

### **12.2. Дополнительная литература**

1. Общая электротехника и электроника: Учебное пособие / А. П. Зайцев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем. - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск : В-Спектр, 2007. - 319[1] с. : ил., табл. - (Приоритетные национальные проекты. Образование). - Библиогр.: с. 315 (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

2. Белов Н. В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Белов Н. В., Волков Ю. С. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 431 с. [Электронный ресурс]. - [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3553](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3553)

3. Схемотехника аналоговых электронных устройств: Учебно-методическое пособие / Шарыгина Л. И. - 2012. 87 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/755>, дата обращения: 11.02.2017.

### **12.3 Учебно-методические пособия**

#### **12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Головин Е.Д. Электроника и схемотехника. Презентации по курсу лекций [Электронный ресурс]. Режим доступа (локальная сеть кафедры КИБЭВС): [Электронный ресурс]. - <http://79.136.240.154:8050/moodle/mod/forum/discuss.php?d=18>

2. Общая электротехника и электроника : Лабораторный практикум: Учебное пособие для вузов / А. П. Зайцев ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем. - 3-е изд., перераб. и доп. - Томск : В-Спектр, 2007. - 179[3] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 105. - ISBN 5-91191-027-6 (наличие в библиотеке ТУСУР - 26 экз.)

3. Шibaев А.А. Методические указания к проведению практических и самостоятельных занятий по дисциплинам «Схемо- и системотехника электронных средств» «Электроника и схемотехника» для направлений подготовки 211000.62 «Конструирование и технология электронно-вычислительных средств», 090900.62 «Информационная безопасность», 090303.65 «Информационная безопасность автоматизированных систем» и 09030302.65 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» [Электронный ресурс]. Режим доступа (локальная сеть кафедры КИБЭВС): \\cesir\aos\pov\CЭС и Эис\Практические и самостоятельные занятия СЭС и Эис.doc [Электронный ресурс]. -

4. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Электроника и схемотехника» для студентов специальности 090302 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» [Электронный ресурс]. Режим доступа (локальная сеть кафедры КИБЭВС): \\cesir\aos\pov\CЭС и Эис\Курсовая работа Эис 090302.doc [Электронный ресурс]. -

5. Торгонский Л.А., Пехов О.В. Схемо- и системотехника электронных средств: Лабораторный практикум. 169 с. [Электронный ресурс]. - <http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/pictures/sises.doc>

#### **12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**



- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение**

1. <http://www.edu.tusur.ru> – образовательный портал университета;
2. <http://www.lib.tusur.ru> – веб-сайт библиотеки университета;
3. <http://www.elibrary.ru> – научная электронная библиотека;
4. <http://www.edu.ru> – веб-сайт системы федеральных образовательных порталов.
- 5.
6. Программное обеспечение:
7. 1. Операционная система Windows
8. 2. Electronics Workbench 5

**13. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

**13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины**

**13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения лекционных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 401. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран раздвижной - 1 шт.; Мультимедийный проектор Benq - 1 шт.; Компьютер лекционный Samsung – 1шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows 7 SP 1, Microsoft Powerpoint Viewer; Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий**

Для проведения практических занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 404. Состав оборудования: Учебная мебель; TraceBoard TS-408L - 1 шт.; Мультимедийный проектор Benq – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Celeron 2.4 GHz/256Mb/40Gb с широкополосным доступом в Internet, – 4 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP SP2; Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ**

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 402. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран раздвижной - 1 шт.; Мультимедийный проектор Benq – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже AMD A8-5600K/ ASUS A88XM-A/ DDR3 4 Gb/ WD5000AAKX 500 Gb. с широкополосным доступом в Internet, – 15 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows 8.1 Professional; Visual Studio 2012; Oracle VM VirtualBox; VMware Player. Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 404. Состав оборудования: Учебная мебель; TraceBoard TS-408L - 1 шт.; Мультимедийный проектор Benq – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Celeron 2.4 GHz/256Mb/40Gb с широкополосным доступом в Internet, – 4 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP SP2; Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс),

расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Красноармейская, 146, 2 этаж, ауд. 204. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 7 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

### **13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов с нарушениями зрениями предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## **14. Фонд оценочных средств**

### **14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации**

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

### **14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

**Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью**

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

### **14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Электроника и схемотехника**

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**

Направление подготовки (специальность): **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**

Направленность (профиль): **Защита информации в системах связи и управления**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**

Кафедра: **БИС, кафедра безопасности информационных систем**

Курс: **2, 3**

Семестр: **3, 4, 5**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

– ассистент каф. КИБЭВС Пехов О. В.

Зачет: 3 семестр

Экзамен: 4 семестр

Курсовая работа (проект): 5 семестр

Томск 2017

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-2	способностью формулировать задачи, планировать и проводить исследования, в том числе эксперименты и математическое моделирование, объектов, явлений и процессов телекоммуникационных систем, включая обработку и оценку достоверности их результатов	Должен знать Принципы работы элементов и функциональных узлов электронной аппаратуры; методы анализа и синтеза электронных схем; основы схемотехники; знать программные средства схемотехнического моделирования; типовые схемотехнические решения основных узлов и блоков электронной аппаратуры.;
ОПК-3	способностью применять положения теорий электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач	Должен уметь Решать задачи по анализу и синтезу электрических цепей с использованием математических методов и вычислительной техники; применять средства автоматизированного проектирования электрических схем электронной техники; работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; использовать стандартные методы и средства проектирования цифровых узлов и устройств, в том числе для средств защиты информации.;

		автоматизированного проектирования и математического моделирования.;
--	--	--

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ПК-2

ПК-2: способностью формулировать задачи, планировать и проводить исследования, в том числе эксперименты и математическое моделирование, объектов, явлений и процессов телекоммуникационных систем, включая обработку и оценку достоверности их результатов.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Методы анализа и синтеза электронных схем; типовые схемотехнические решения основных узлов и блоков электронной аппаратуры.	Решать задачи по анализу и синтезу электрических цепей с использованием математических методов и вычислительной техники; использовать стандартные методы и средства проектирования цифровых узлов и устройств, в том числе для средств защиты информации.	Навыками чтения принципиальных схем, построения временных диаграмм и работы узла, устройства и системы по комплекту документации; навыками анализа электрических цепей; навыками расчета параметров элементов радиотехнических цепей; методами анализа и синтеза цифровых устройств; навыками оценки быстродействия и оптимизации работы электронных схем на

			базе современной элементной базы; навыками работы с системами автоматизированного проектирования и математического моделирования.
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по курсовой работе;</li> <li>• Отчет по практике;</li> <li>• Зачет;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Защита курсовых проектов (работ);</li> <li>• Отчет по курсовой работе;</li> <li>• Отчет по практике;</li> <li>• Зачет;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Защита курсовых проектов (работ);</li> <li>• Отчет по курсовой работе;</li> <li>• Отчет по практике;</li> <li>• Зачет;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Методы анализа и синтеза электронных схем; ;</li> <li>• Типовые схемотехнические решения основных узлов и блоков электронной аппаратуры.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Решать задачи по анализу и синтезу электрических цепей с использованием математических методов и вычислительной техники; ;</li> <li>• Использовать</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыками чтения принципиальных схем, построения временных диаграмм и работы узла, устройства и системы по комплексу документации; ;</li> <li>• Навыками анализа электрических цепей; ;</li> </ul>

		стандартные методы и средства проектирования цифровых узлов и устройств, в том числе для средств защиты информации.;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыками расчета параметров элементов радиотехнических цепей; ;</li> <li>• Методами анализа и синтеза цифровых устройств; ;</li> <li>• Навыками оценки быстродействия и оптимизации работы электронных схем на базе современной элементной базы; ;</li> <li>• Навыками работы с системами автоматизированного проектирования и математического моделирования.;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Методы анализа электронных схем; ;</li> <li>• Типовые схемотехнические решения основных узлов и блоков электронной аппаратуры.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использовать стандартные методы и средства проектирования цифровых узлов и устройств.;</li> <li>• Решать задачи по анализу электрических цепей с использованием математических методов и вычислительной техники; ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыками чтения принципиальных схем;</li> <li>• Навыками анализа электрических цепей; ;</li> <li>• Навыками расчета параметров элементов радиотехнических цепей; ;</li> <li>• Навыками работы с системами автоматизированного проектирования и математического моделирования.;</li> <li>• Методами анализа цифровых устройств; ;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Методы анализа электронных схем; ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Решать задачи по анализу электрических цепей с использованием математических методов и вычислительной техники; ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыками чтения принципиальных схем;</li> <li>• Навыками анализа электрических цепей; ;</li> <li>• Навыками расчета параметров элементов радиотехнических цепей; ;</li> </ul>

## 2.2 Компетенция ОПК-3

ОПК-3: способностью применять положения теорий электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.



Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Принципы работы элементов и функциональных узлов электронной аппаратуры; основы схемотехники; знать программные средства схемотехнического моделирования;	Применять средства автоматизированного проектирования электрических схем электронной техники; работать с современной элементной базой электронной аппаратуры;	Навыками работы с программными средствами схемотехнического моделирования; навыками использования измерительного оборудования при экспериментальном исследовании электронной аппаратуры; навыками расчета параметров элементов радиотехнических цепей;
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по курсовой работе;</li> <li>• Отчет по практике;</li> <li>• Зачет;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Защита курсовых проектов (работ);</li> <li>• Отчет по курсовой работе;</li> <li>• Отчет по практике;</li> <li>• Зачет;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Защита курсовых проектов (работ);</li> <li>• Отчет по курсовой работе;</li> <li>• Отчет по практике;</li> <li>• Зачет;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Курсовая работа (проект);</li> </ul>

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Принципы работы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Применять средства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыками работы с</li> </ul>

(высокий уровень)	<p>элементов и функциональных узлов электронной аппаратуры; ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основы схемотехники; ;</li> <li>• Знать программные средства схемотехнического моделирования;;</li> </ul>	<p>автоматизированного проектирования электрических схем электронной техники; ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Работать с современной элементной базой электронной аппаратуры;;</li> </ul>	<p>программными средствами схемотехнического моделирования; ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыками использования измерительного оборудования при экспериментальном исследовании электронной аппаратуры; ;</li> <li>• Навыками расчета параметров элементов радиотехнических цепей; ;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Принципы работы элементов и функциональных узлов электронной аппаратуры; ;</li> <li>• Знать программные средства схемотехнического моделирования;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Знать средства автоматизированного проектирования электрических схем электронной техники; ;</li> <li>• Работать с современной элементной базой электронной аппаратуры;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыками расчета параметров элементов радиотехнических цепей; ;</li> <li>• Навыками работы с программными средствами схемотехнического моделирования; ;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Принципы работы элементов и функциональных узлов электронной аппаратуры; ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Работать с современной элементной базой электронной аппаратуры;;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыками расчета параметров элементов радиотехнических цепей; ;</li> </ul>

### 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

#### 3.1 Зачёт

– 1. В чем заключается особенность электропроводности полупроводников? Поясните с помощью энергетических диаграмм металла, полупроводника диэлектрика. Назовите отличия собственной и примесной проводимости полупроводников. 2. Что такое запрещенная, валентная и зона проводимости, ширина запрещенной зоны? Какие полупроводники называют широкозонными и узкозонными? 3. С помощью модели ковалентной связи поясните процессы, возникающие в полупроводнике р-типа? Как его получить? Основной носитель заряда? Структура связей? Приведите зонную диаграмму. 4. С помощью модели ковалентной связи поясните процессы, возникающие в полупроводнике n-типа. Как его получить? Основной носитель заряда? Структура связей? Приведите зонную диаграмму 5. Объясните смысл процессов генерации рекомбинации в полупроводниках. Зачем необходимо введение примесей в материал чистого полупроводника? Назовите способы легирования полупроводника и поясните их смысл. 6. Назовите виды электронных переходов. Дайте определение понятию электронно-дырочный переход (ЭДП)? Каким образом его можно получить? Что такое металлургическая граница? Какой электронно-дырочный переход (ЭДП) называют симметричным? При каком условии р-n переход считается плавным? 7. Опишите процессы, происходящие в р-n переходе при отсутствии внешнего

напряжения. 8. Опишите процессы, происходящие в р-п переходе при прямом включении р-п перехода. 9. Опишите процессы, происходящие в р-п переходе при обратном включении р-п перехода. 10. Какой прибор называют полупроводниковым диодом? Изобразите типичную вольтамперную характеристику (ВАХ) диода (прямая и обратная ветвь) и его условно-графическое отображение (УГО).

### **3.2 Экзаменационные вопросы**

– 1. Какой прибор называют усилителем? Какова его структура? Назовите признаки классификации усилительных приборов. 2. Назовите основные показатели и характеристики усилительных приборов. 3. Амплитудная характеристика усилителя, динамический диапазон и способы его оценки. 4. Перечислите режимы работы усилителей и дайте им краткую характеристику. 5. Обратные связи (ОС) в усилителях. Классификация и параметры ОС. Влияние ОС на характеристики и параметры усилителей. 6. Усилитель с резистивной нагрузкой на биполярных транзисторах. Режим и параметры усилителя. Расчёт элементов схемы для задания рабочей точки. Расчёт параметров усилителя. 7. Амплитудно-частотные характеристики усилителя особенности и основные параметры. Какую форму АЧХ имеют резистивный и резонансный каскады усиления? 8. Что такое фазо-частотная характеристика усилительного каскада? Какую форму она имеет для заданного каскада? Как изменяется ФЧХ каскада на верхних частотах? 9. Усилители с резонансными контурами. Частотные характеристики и параметры резонансных контуров и усилителей. Установка РТ. Расчёт параметров усилителя. 10. Усилители мощности. Трансформаторный каскад, согласование нагрузки с активным прибором. Установка РТ. Расчёт параметров усилителя.

### **3.3 Темы контрольных работ**

– 3 семестр. Контрольная работа №1 по темам: Электрические цепи, Основные определения, Методы расчета электрических цепей, Анализ и расчет линейных цепей переменного тока. Полупроводниковые материалы. Электронно-дырочный переход и его свойства. Полупроводниковые диоды.

– 3 семестр. Контрольная работа №2 по темам: Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Транзисторные ключи. Оптоэлектронные приборы. Основные понятия ИС. Виды и классификация микросхем

– 4 семестр. Контрольная работа №1 по темам: Аналоговые электронные устройства. Усилительные звенья. Усилители мощности. Обратная связь.

– 4 семестр. Контрольная работа №2 по темам: Операционные усилители. Цифровые и аналогово-цифровые устройства;

### **3.4 Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам**

- Исследование полупроводникового диода
- Исследование стабилитрона
- Выбор рабочей точки биполярного транзистора
- Исследование транзисторного усилителя с резистивной нагрузкой
- Исследование режимов работы усилительного каскада на постоянном токе.
- Исследование характеристик и схем включения операционных усилителей
- Исследование устройств генерации периодических колебаний
- Исследование комбинационных узлов и устройств цифровых ЭС

### **3.5 Темы лабораторных работ**

- Исследование биполярного транзистора
- Исследование полевого транзистора
- Способы задания общей точки транзисторного каскада
- Исследование транзисторной, тиристорной и диодной оптопар
- Исследование транзисторного избирательного усилителя с резонансным контуром в нагрузке
- Исследование транзисторного усилителя мощности с трансформаторной нагрузкой
- Исследование базовых элементов ТТЛ и ЭСЛ цифровых ЭС

- Исследование последовательностных узлов и устройств цифровых ЭС
- Исследование регистров и счётчиков ЭС
- Исследование операционного устройства процессора
- Исследование управляющего устройства процессора

### **3.6 Темы курсовых проектов (работ)**

– Кодовый звонок Автомат световых эффектов Тренажер радиста Климатизатор для теплицы Электронные часы Сигнализация Цифровой одометр и спидометр для велосипеда Генератор случайных N - разрядных чисел Измеритель времени сенсомоторной реакции оператора Игра «Стукни» Игральная кость

### **4 Методические материалы**

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

#### **4.1. Основная литература**

1. Электроника [Текст] : учебное пособие для вузов / В. Ф. Коновалов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск : В-Спектр, 2011. - 276 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 72 экз.)

2. Схемотехника цифровых устройств [Текст] : учебное пособие / В. А. Потехин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск : Издательство ТУСУРа, 2015. - 501 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

#### **4.2. Дополнительная литература**

1. Общая электротехника и электроника: Учебное пособие / А. П. Зайцев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем. - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск : В-Спектр, 2007. - 319[1] с. : ил., табл. - (Приоритетные национальные проекты. Образование). - Библиогр.: с. 315 (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

2. Белов Н. В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Белов Н. В., Волков Ю. С. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 431 с. [Электронный ресурс]. - [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3553](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3553)

3. Схемотехника аналоговых электронных устройств: Учебно-методическое пособие / Шарыгина Л. И. - 2012. 87 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/755>, свободный.

#### **4.3. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Головин Е.Д. Электроника и схемотехника. Презентации по курсу лекций [Электронный ресурс]. Режим доступа (локальная сеть кафедры КИБЭВС): [Электронный ресурс]. - <http://79.136.240.154:8050/moodle/mod/forum/discuss.php?d=18>

2. Общая электротехника и электроника : Лабораторный практикум: Учебное пособие для вузов / А. П. Зайцев ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем. - 3-е изд., перераб. и доп. - Томск : В-Спектр, 2007. - 179[3] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 105. - ISBN 5-91191-027-6 (наличие в библиотеке ТУСУР - 26 экз.)

3. Шibaев А.А. Методические указания к проведению практических и самостоятельных занятий по дисциплинам «Схемо- и схемотехника электронных средств» «Электроника и схемотехника» для направлений подготовки 211000.62 «Конструирование и технология электронно-вычислительных средств», 090900.62 «Информационная безопасность», 090303.65 «Информационная безопасность автоматизированных систем» и 09030302.65 «Информационная

безопасность телекоммуникационных систем» [Электронный ресурс]. Режим доступа (локальная сеть кафедры КИБЭВС): \\cesir\aos\rov\CЭС и Эис\Практические и самостоятельные занятия СЭС и Эис.doc [Электронный ресурс]. -

4. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Электроника и схемотехника» для студентов специальности 090302 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» [Электронный ресурс]. Режим доступа (локальная сеть кафедры КИБЭВС): \\cesir\aos\rov\CЭС и Эис\Курсовая работа Эис 090302.doc [Электронный ресурс]. -

5. Торгонский Л.А., Пехов О.В. Схемо- и системотехника электронных средств: Лабораторный практикум. 169 с. [Электронный ресурс]. -  
<http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/pictures/sises.doc>

#### **4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. <http://www.edu.tusur.ru> – образовательный портал университета;
2. <http://www.lib.tusur.ru> – веб-сайт библиотеки университета;
3. <http://www.elibrary.ru> – научная электронная библиотека;
4. <http://www.edu.ru> – веб-сайт системы федеральных образовательных порталов.
- 5.
6. Программное обеспечение:
7. 1. Операционная система Windows
8. 2. Electronics Workbench 5