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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электроника и схемотехника

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **10.03.01 Информационная безопасность**
Направленность (профиль): **Безопасность автоматизированных систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **2**
Семестр: **3, 4**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	36	часов
2	Практические занятия	18	18	36	часов
3	Лабораторные работы	16	28	44	часов
4	Всего аудиторных занятий	52	64	116	часов
5	Из них в интерактивной форме	14		14	часов
6	Самостоятельная работа	56	44	100	часов
7	Всего (без экзамена)	108	108	216	часов
8	Подготовка и сдача экзамена		36	36	часов
9	Общая трудоемкость	108	144	252	часов
		3.0	4.0	7.0	З.Е

Зачет: 3 семестр
Экзамен: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 14957

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 2 от «14» 2 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.03.01 Информационная безопасность, утвержденного 2016-12-01 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.
КИБЭВС _____ Шелупанов А. А.

Эксперты:

доцент каф. КИБЭВС _____ Конев А. А.

Согласована на портале № 14957

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 микроэлектронных 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.28) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Физика, Электротехника.

Последующими дисциплинами являются: Дискретная математика, Метрология, стандартизация и технические измерения, Программно-аппаратные средства защиты информации, Робототехнические комплексы автоматизированных систем, Техническая защита информации.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-3 способностью применять положения электротехники, электроники и схемотехники для решения профессиональных задач;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** Принципы работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них; основы схемотехники; методы анализа и синтеза электронных схем; 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; работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; применять средства автоматизированного проектирования электрических схем электронной техники; использовать стандартные методы и средства проектирования цифровых узлов и устройств, в том числе для средств защиты информации.

– **владеть** Навыками чтения принципиальных схем, построения временных диаграмм и восстановления алгоритма работы узла, устройства и системы по комплекту документации; навыками использования измерительного оборудования при экспериментальном исследовании электронной аппаратуры; навыками оценки быстродействия и оптимизации работы электронных схем на базе современной элементной базы; навыками расчета параметров элементов радиотехнических цепей; навыками работы с программными средствами схемотехнического моделирования;

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Согласована на портале № 14957

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		3 семестр	4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	116	52	64
Лекции	36	18	18
Практические занятия	36	18	18
Лабораторные работы	44	16	28
Из них в интерактивной форме	14	14	
Самостоятельная работа (всего)	100	56	44
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	37	22	15
Всего (без экзамена)	216	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36		36
Общая трудоемкость ч	252	108	144
Зачетные Единицы	7.0	3.0	4.0

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	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр						
1 Полупроводниковые приборы и их параметры	12	14	12	40	78	ОПК-3
2 Компоненты оптоэлектроники и технические средства отображения информации	4	4	4	12	24	ОПК-3
3 Интегральные микросхемы	2	0	0	4	6	ОПК-3
Итого за семестр	18	18	16	56	108	
4 семестр						
4 Аналоговые электронные устройства. Усилительные звенья.	8	6	8	15	37	ОПК-3

Согласована на портале № 14957

5 Обратная связь. Операционные усилители. Генераторы сигналов	4	8	0	7	19	ОПК-3
6 Цифровые и аналогово-цифровые устройства.	6	4	20	22	52	ОПК-3
Итого за семестр	18	18	28	44	108	
Итого	36	36	44	100	216	

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
	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
	Итого	4	
3 Интегральные микросхемы	Основные понятия. Виды и классификация микросхем	2	ОПК-3
	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.	8	ОПК-3

Согласована на портале № 14957

	Усилители мощности. Многокаскадные усилители.		
	Итого	8	
5 Обратная связь. Операционные усилители. Генераторы сигналов	Обратные связи в трактах усиления. Операционные усилители. Усилительные и функциональные устройства на операционных усилителях. Усилители высокой чувствительности. Генераторы сигналов. Условия возбуждения.	4	ОПК-3
	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 демультиплексор. Компараторы. Параллельные и последовательные сумматоры. Счётчики и регистры.	6	ОПК-3
	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
Предшествующие дисциплины						
1 Физика	+	+				
2 Электротехника	+	+		+	+	
Последующие дисциплины						
1 Дискретная математика			+			+
2 Метрология, стандартизация и технические измерения	+			+	+	

Согласована на портале № 14957

3 Программно-аппаратные средства защиты информации	+	+	+	+	+	+
4 Робототехнические комплексы автоматизированных систем	+	+	+	+	+	+
5 Техническая защита информации	+			+	+	

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

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОПК-3	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Зачет, 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 практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
3 семестр				
Решение ситуационных задач	4			4
Работа в команде		4		4
Презентации с использованием слайдов с обсуждением			6	6
Итого за семестр:	4	4	6	14
4 семестр				
Итого за семестр:	0	0	0	0
Итого	4	4	6	14

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 14957

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
	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
	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
	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
	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.

Согласована на портале № 14957

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
	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
	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
	Исследование устройств генерации периодических колебаний	4	
	Итого	8	
6 Цифровые и аналогово-цифровые устройства.	Исследование комбинационных узлов и устройств цифровых ЭС	4	ОПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		36	

9. Самостоятельная работа

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

Согласована на портале № 14957

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	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	Зачет, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	12		
3 Интегральные микросхемы	Проработка лекционного материала	2	ОПК-3	Зачет, Контрольная работа
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	4		
Итого за семестр		56		
4 семестр				
4 Аналоговые электронные устройства. Усилительные звенья.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ОПК-3	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	Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		

Согласована на портале № 14957

	Итого	7		
6 Цифровые и аналогово-цифровые устройства.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-3	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
Итого		136		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

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

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Согласована на портале № 14957

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. 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

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. Общая электротехника и электроника : Лабораторный практикум: Учебное пособие для

Согласована на портале № 14957

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 (наличие в библиотеке ТУСУР - 26 экз.)

2. Шибаев 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\СЭС и Эис\Практические и самостоятельные занятия СЭС и ЭиС.doc [Электронный ресурс]. -

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

Согласована на портале № 14957

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 Ce1егоп 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.

Согласована на портале № 14957

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.

Согласована на портале № 14957

Приложение 1

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 - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **10.03.01 Информационная безопасность**
Направленность (профиль): **Безопасность автоматизированных систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **2**
Семестр: **3, 4**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:
- ассистент каф. КИБЭВС Пехов О. В.

Зачет: 3 семестр
Экзамен: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 14957

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
ОПК-3	способностью применять положения электротехники, электроники и схемотехники для решения профессиональных задач	Должен знать Принципы работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них; основы схемотехники; методы анализа и синтеза электронных схем; типовые схемотехнические решения основных узлов и блоков электронной аппаратуры. ; Должен уметь Решать задачи по анализу и синтезу электрических цепей с использованием математических методов и вычислительной техники; работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; применять средства автоматизированного проектирования электрических схем электронной техники; использовать стандартные методы и средства проектирования цифровых узлов и устройств, в том числе для средств защиты информации. ; Должен владеть Навыками чтения принципиальных схем, построения временных диаграмм и восстановления алгоритма работы узла, устройства и системы по комплекту документации; навыками использования измерительного оборудования при экспериментальном исследовании электронной аппаратуры; навыками оценки быстродействия и оптимизации работы электронных схем на базе современной элементной базы; навыками расчета параметров элементов радиотехнических цепей; навыками работы с программными средствами схемотехнического 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	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 14957

критерии			
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 ОПК-3

ОПК-3: способностью применять положения электротехники, электроники и схемотехники 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 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Принципы работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них; основы схемотехники; 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; работать с современной элементной базой электронной аппаратуры использовать стандартные методы и средства проектирования цифровых узлов и устройств, в том числе для средств защиты информации.	Навыками чтения электронных схем; навыками использования измерительного оборудования при экспериментальном исследовании электронной аппаратуры; навыками оценки быстродействия и оптимизации работы электронных схем на базе современной элементной базы; навыками расчета параметров элементов радиотехнических цепей
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия;

Согласована на портале № 14957

	работа; • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции;	работа; • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции;	• Интерактивные лабораторные занятия;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практике; • Зачет; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практике; • Зачет; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практике; • Зачет; • Экзамен;

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)	• Принципы работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них; ; • основы схемотехники; ; • 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; ; • работать с современной элементной базой электронной аппаратуры использовать стандартные методы и средства проектирования цифровых узлов и устройств, в том числе для средств защиты информации.;	• Навыками чтения электронных схем; ; • навыками использования измерительного оборудования при экспериментальном исследовании электронной аппаратуры; ; • навыками оценки быстродействия и оптимизации работы электронных схем на базе современной элементной базы; ; • навыками расчета параметров элементов радиотехнических цепей;
Хорошо (базовый уровень)	• методы анализа и синтеза электронных схем; ; • основы схемотехники; ; • Принципы работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них; ;	• Решать задачи по анализу и синтезу электрических цепей с использованием математических методов и вычислительной техники; ; • работать с современной элементной базой электронной аппаратуры ;	• Навыками чтения электронных схем; ; • навыками использования измерительного оборудования при экспериментальном исследовании электронной аппаратуры; ; • навыками расчета параметров элементов радиотехнических

Согласована на портале № 14957

			цепей;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Принципы работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них; ; • основы схемотехники; ;	• Решать задачи по анализу электрических цепей с использованием математических методов и вычислительной техники; ;	• навыками использования измерительного оборудования при экспериментальном исследовании электронной аппаратуры; ; • навыками расчета параметров элементов радиотехнических цепей;

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 p-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 p-n переход считается плавным? 7. Опишите процессы, происходящие в p-n переходе при отсутствии внешнего напряжения. 8. Опишите процессы, происходящие в p-n переходе при прямом включении p-n перехода. 9. Опишите процессы, происходящие в p-n переходе при обратном включении p-n 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 Темы контрольных работ

– Контрольная работа No1 по темам: Полупроводниковые материалы. Электронно-дырочный переход и его свойства. Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Транзисторные ключи.

– Контрольная работа No2 по темам: Оптоэлектронные приборы.Основные понятия ИС. Виды и классификация микросхем

3.3 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

Согласована на портале № 14957

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.

3.4 Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

- Исследование полупроводникового диода
- Исследование стабилитрона
- 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

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 фор-мирования 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]

Согласована на портале № 14957

с. : ил., табл. - (Приоритетные национальные проекты. Образование). - Библиогр.: с. 315 (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

2. 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

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. 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 (наличие в библиотеке ТУСУР - 26 экз.)

2. Шибаев 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\СЭС и Эис\Практические и самостоятельные занятия СЭС и ЭиС.doc [Электронный ресурс]. -

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

Согласована на портале № 14957