МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электроника и схемотехника

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **10.03.01 Информационная безопасность**
Направленность (профиль) / специализация: **Безопасность автоматизированных систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	52	52	часов
5	Из них в интерактивной форме	14	14	часов
6	Самостоятельная работа	56	56	часов
7	Всего (без экзамена)	108	108	часов
8	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е.

Зачет: 3 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 32555

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6 от « 15 » 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.03.01 Информационная безопасность, утвержденного 01.12.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Старший преподаватель каф. КИБЭВС _____ О. В. Пехов

Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФБ _____ Е. М. Давыдова

Заведующий выпускающей каф. КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

Эксперты:

Доцент каф. КИБЭВС _____ А. А. Конев

Доцент каф. КИБЭВС _____ К. С. Сарин

Согласована на портале № 32555

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучение принципов действия и особенностей функционирования типовых электрических и электронных устройств, основ элементной базы ЭВМ, построения, расчета и анализа электрических и электронных цепей; формирование необходимого минимума специальных теоретических и практических знаний, которые обеспечили бы возможность понимать и анализировать процессы в радиоэлектронных цепях систем обработки информации.

1.2. Задачи дисциплины

– сформировать способность применять положения электротехники, электроники и схемотехники для практического применения;

– способствовать формированию специальных физических, математических, теоретических и практических знаний, которые обеспечили бы возможность понимать и анализировать процессы в радиоэлектронных цепях систем обработки информации;

– способствовать формированию навыков в использовании методов анализа базовых элементов и микроэлектронных устройств, применяемых в системах передачи и обработки информации;

– способствовать приобретению опыта использования элементной базы радиоэлектронной аппаратуры;

– изучить элементную базу 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: Физика, Электротехника.

Последующими дисциплинами являются: Метрология, стандартизация и технические измерения, Программные средства схемотехнического моделирования, 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 обучающийся должен:

– **знать** принципы работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них; основы схемотехники; методы анализа и синтеза электронных схем; методы настройки радиоэлектронных узлов; типовые схемотехнические решения основных узлов и блоков электронной аппаратуры.

– **уметь** анализировать работу радиоэлектронных систем; пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике; 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.

– **владеть** экспериментальными методами анализа радиоэлектронных схем; методами расчета базовых радиоэлектронных схем; методами машинного анализа аналоговых и цифровых элементов и узлов радиоэлектронной аппаратуры; 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.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Согласована на портале № 32555

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	52	52
Лекции	18	18
Практические занятия	18	18
Лабораторные работы	16	16
Из них в интерактивной форме	14	14
Самостоятельная работа (всего)	56	56
Оформление отчетов по лабораторным работам	16	16
Проработка лекционного материала	18	18
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	22	22
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

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	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр						
1 Нелинейные электрические цепи	4	2	0	5	11	ОПК-3
2 Полупроводниковые приборы	12	14	4	27	57	ОПК-3
3 Электронные усилители	2	2	12	24	40	ОПК-3
Итого за семестр	18	18	16	56	108	
Итого	18	18	16	56	108	

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 Нелинейные электрические цепи	Основные понятия и определения; линейные эквивалентные схемы замещения нелинейных элементов; расчет нелинейной цепи с	2	ОПК-3

Согласована на портале № 32555

	последовательным соединением элементов; расчет нелинейной цепи с параллельным соединением элементов.		
	Основы теории четырехполюсников; основные системы уравнений четырехполюсников; определение коэффициентов уравнений связи четырехполюсника.	2	
	Итого	4	
2 Полупроводниковые приборы	Физические основы полупроводниковых приборов; носители заряда в полупроводниках; процессы генерации и рекомбинации подвижных носителей заряда; собственная и примесная проводимость полупроводников; понятие об электронно-дырочном переходе и типы переходов; прямосмещенный и обратносмещенный переходы; обратный ток и его составляющие; пробой перехода, его виды, вольт-амперные характеристики (ВАХ).	2	ОПК-3
	Полупроводниковые диоды; классификация диодов; выпрямительные диоды и их ВАХ; импульсные диоды; диоды с барьером Шоттки; стабилитроны, ВАХ и параметры; тиристоры, назначение основные параметры; варикапы, их назначение, основные параметры; эквивалентные схемы диодов.	2	
	Биполярные и полевые транзисторы; структура биполярного транзистора (БПТ) и назначение основных областей; основные соотношения БПТ; разновидности и УГО; семейство входных и выходных характеристик; основные схемы включения; режимы работы транзистора; полевые транзисторы; виды и УГО полевых транзисторов; принципы работы, статические характеристики.	6	
	Оптоэлектронные приборы; особенности применения; светодиод, принцип работы, основные характеристики и параметры; фоторезистор принцип работы, основные характеристики и параметры; фотодиод принцип работы, основные характеристики и параметры; оптрон принцип работы, основные характеристики и параметры.	2	
	Итого	12	
3 Электронные усилители	Структура усилителя; классификация усилителей; основные параметры усилительных приборов; режимы работы усилителей.	2	ОПК-3
	Итого	2	
Итого за семестр		18	

Согласована на портале № 32555

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
Предшествующие дисциплины			
1 Физика	+	+	+
2 Электротехника	+	+	+
Последующие дисциплины			
1 Метрология, стандартизация и технические измерения	+	+	+
2 Программные средства схемотехнического моделирования	+	+	+
3 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, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-3	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Зачет, Тест, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

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

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Методы	Интерактивные практические занятия, ч	Интерактивные лабораторные занятия, ч	Интерактивные лекции, ч	Всего, ч
3 семестр				
Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением			6	6
Решение ситуационных задач	4			4
Работа в команде		4		4

Согласована на портале № 32555

Итого за семестр:	4	4	6	14
Итого	4	4	6	14

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			
2 Полупроводниковые приборы	Способы задания рабочей точки транзисторного каскада	4	ОПК-3
	Итого	4	
3 Электронные усилители	Исследование транзисторного усилителя на биполярном транзисторе с резистивной нагрузкой	4	ОПК-3
	Исследование транзисторного усилителя на полевом транзисторе с резистивной нагрузкой	4	
	Исследование транзисторного избирательного усилителя с резонансным контуром в нагрузке	4	
	Итого	12	
Итого за семестр		16	

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 Нелинейные электрические цепи	Анализ цепей с нелинейными элементами	2	ОПК-3
	Итого	2	
2 Полупроводниковые приборы	Исследование выпрямительного диода	2	ОПК-3
	Исследование стабилитрона	2	
	Особенности и примеры использования полупроводниковых диодов	2	
	Исследование биполярного транзистора	4	
	Исследование полевого транзистора	4	
	Итого	14	
3 Электронные усилители	Методика расчета резистивных усилительных каскадов	2	ОПК-3

Согласована на портале № 32555

	Итого	2	
Итого за семестр		18	

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 Нелинейные электрические цепи	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-3	Зачет, Тест
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	5		
2 Полупроводниковые приборы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ОПК-3	Зачет, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	9		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	27		
3 Электронные усилители	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-3	Зачет, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Итого	24		
Итого за семестр		56		
Итого		56		

Согласована на портале № 32555

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

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
Отчет по лабораторной работе		16	16	32
Отчет по практическому занятию	6	12	6	24
Тест	5	5	4	14
Итого максимум за период	11	33	56	100
Нарастающим итогом	11	44	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)

Согласована на портале № 32555

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники: Учебник : учеб. / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 736 с. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93764 (дата обращения: 19.06.2018).
2. Ермуратский, П.В. Электротехника и электроника : учебник / П.В. Ермуратский, Г.П. Лычкина, Ю.Б. Минкин. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 417 с. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/908 (дата обращения: 19.06.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Славинский А.К., Туревский И.С., Электротехника с основами электроники: учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 448 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0360-5. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=365161 (дата обращения: 19.06.2018).
2. Марченко А.Л., Опадчий Ю.Ф. Электротехника и электроника: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009061-0, [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=420583 (дата обращения: 19.06.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Общая электротехника и электроника: Методические указания по практической работе / Кривин Н. Н. - 2012. 6 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2446 (дата обращения: 19.06.2018).
2. Электроника и схемотехника: Методические указания по проведению практических и лабораторных работ по дисциплине «Электроника и схемотехника». – Томск: 2018. – 240с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/files/upload/metodicheskie_ukazaniya_k_laboratornym_i_prakticheskim_rabotam.pdf (дата обращения: 19.06.2018).
3. Общая электротехника и электроника: Методические указания по организации самостоятельной работы студентов / Кривин Н. Н. - 2012. 10 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2447 (дата обращения: 19.06.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. https://lib.tusur.ru/
2. https://edu.tusur.ru/
3. https://elibrary.ru/ - Библиографическая база данных научных публикаций российских ученых

Согласована на портале № 32555

4. http://fpi.gov.ru/ - Фонд перспективных исследований

5. Рекомендуется использовать информационные, справочные и нормативные базы данных https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория электротехники, электроники и схемотехники / Лаборатория измерений в телекоммуникационных системах

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 404 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска TraceBoard TS-408L;
- Мультимедийный проектор ViewSonic PJD5154 DLP;
- Компьютеры класса не ниже Celeron 2.4 GHz/256Mb/40Gb (4 шт.);
- DS1052E Цифровой осциллограф, MSO2072A-S Цифровой осциллограф MSO2072A с опцией встроенного генератора
- генератор импульсов ГП-15; генератор UNI-T UTG9002C;

Учебно-лабораторные стенды для измерения частотных свойств, форм и временных характеристик сигнала включающие:

- "Исследование законов Ома и Кирхгофа при гармоническом воздействии";
- "Исследование разветвленных цепей переменного тока";
- "Исследование разветвленных цепей постоянного тока";
- "Исследование цепи постоянного тока с одним источником";
- "Резонанс в последовательном колебательном контуре";
- "Резонанс в параллельном колебательном контуре";
- "Исследование разветвленных цепей и магнитосвязанных индуктивностей";
- "Исследование RC-фильтров";
- “Исследование переходных процессов в цепях первого и второго порядков";
- "Исследование длинной линии в стационарном и переходном режимах";

Контрольно-измерительная аппаратура для измерения параметров электрических цепей, частотных свойств, форм и временных характеристик сигналов, исследования параметров телекоммуникационных систем:

- осциллограф универсальный С1-120;
- осциллограф С1-68;
- измерительный блок с мультиметрами UT50C, UT50D и фазометром;
- милливольтметр В3-38;
- вольтметр универсальный В7-26;
- анализатор спектра GW Instek GSP-7730;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Microsoft Windows 7 Pro

Согласована на портале № 32555

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория электротехники, электроники и схемотехники / Лаборатория измерений в телекоммуникационных системах

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 404 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска TraceBoard TS-408L;
- Мультимедийный проектор ViewSonic PJD5154 DLP;
- Компьютеры класса не ниже Celeron 2.4 GHz/256Mb/40Gb (4 шт.);
- DS1052E Цифровой осциллограф, MSO2072A-S Цифровой осциллограф MSO2072A с опцией встроенного генератора
- генератор импульсов ГП-15; генератор UNI-T UTG9002C;

Учебно-лабораторные стенды для измерения частотных свойств, форм и временных характеристик сигнала включающие:

- "Исследование законов Ома и Кирхгофа при гармоническом воздействии";
- "Исследование разветвленных цепей переменного тока";
- "Исследование разветвленных цепей постоянного тока";
- "Исследование цепи постоянного тока с одним источником";
- "Резонанс в последовательном колебательном контуре";
- "Резонанс в параллельном колебательном контуре";
- "Исследование разветвленных цепей и магнитосвязанных индуктивностей";
- "Исследование RC-фильтров";
- “Исследование переходных процессов в цепях первого и второго порядков";
- "Исследование длинной линии в стационарном и переходном режимах";

Контрольно-измерительная аппаратура для измерения параметров электрических цепей, частотных свойств, форм и временных характеристик сигналов, исследования параметров телекоммуникационных систем:

- осциллограф универсальный С1-120;
- осциллограф С1-68;
- измерительный блок с мультиметрами UT50C, UT50D и фазометром;
- милливольтметр В3-38;
- вольтметр универсальный В7-26;
- анализатор спектра GW Instek GSP-7730;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Microsoft Windows 7 Pro

Аудитория информатики, технологий и методов программирования

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 408 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Интерактивная доска IQBoard 78" с ПО ActivInspire;
- Проектор ViewSonic PJD5154 DLP;
- Компьютеры класса не ниже M/B ASUS P5LD2 i945P / AMD A8 3.33 GHz / DDR-III DIMM 4096 Mb / Radeon R7 / 1 Gb Seagate (10 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

Согласована на портале № 32555

– Microsoft Windows 10

Аудитория Интернет-технологий и информационно-аналитической деятельности

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 402 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Экран раздвижной;
- Мультимедийный проектор View Sonic PJD5154 DLP;
- Компьютеры AMD A8-5600K/ ASUS A88XM-A/ DDR3 4 Gb/ WD5000AAKX 500 Gb (15 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Microsoft Windows 10

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **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 комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата**

Согласована на портале № 32555

используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

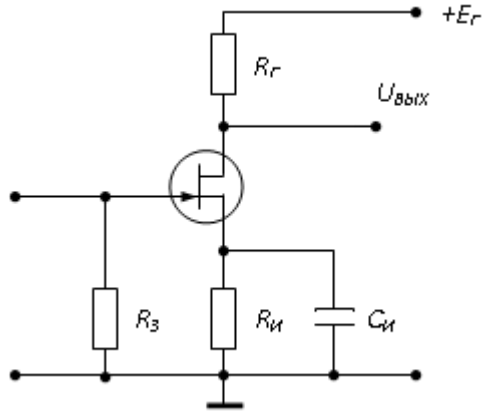
14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

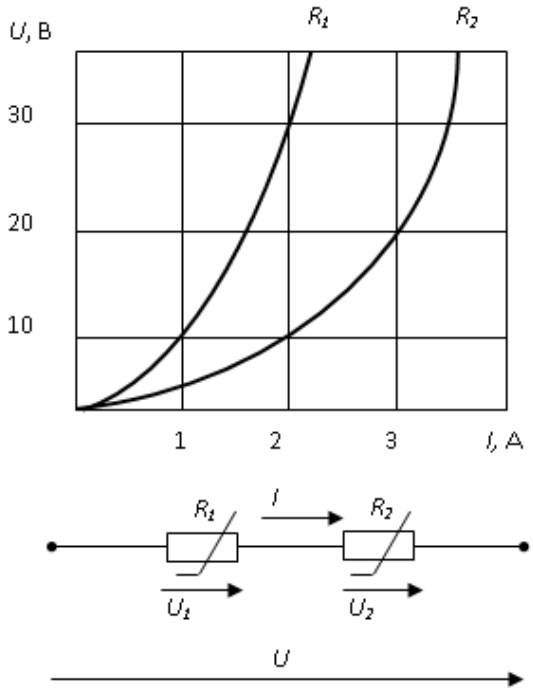
14.1.1. Тестовые задания

1. Какая схема включения полевого транзистора изображена на рисунке?



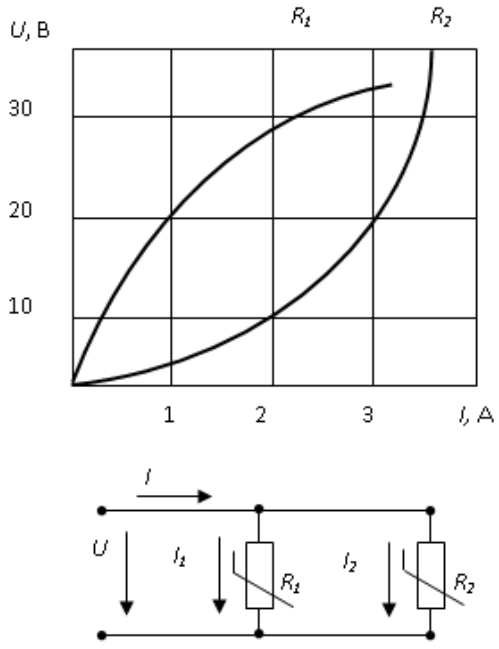
   а) с общим затвором;
   б) с общей базой;
   в) с общим истоком;
   г) с общим стоком.
2. Полупроводниковый стабилитрон – это полупроводниковый диод, напряжение на котором в области электрического пробоя слабо зависит от тока. Для чего он используется?
   а) индикации наличия электромагнитных полей;
   б) генерации переменного напряжения;
   в) стабилизации напряжения;
   г) усиления напряжения.
3. В составе генераторов шума имеется усилитель шумового сигнала. Какой элемент может выполнять эту роль?
   а) диод;
   б) транзистор;
   в) резистор;
   г) конденсатор.
4. При последовательном соединении заданы вольт-амперные характеристики нелинейных сопротивлений. Определите по графику, чему будет равно напряжение U, при токе I=2A.

Согласована на портале № 32555



а) 20 В;
б) 30 В;
в) 40 В;
г) 10 В.

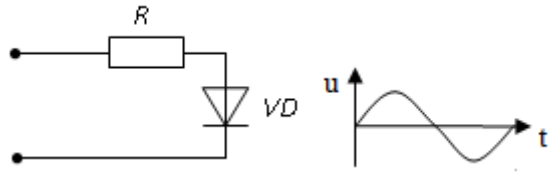
5. При параллельном соединении заданы вольт-амперные характеристики нелинейных сопротивлений R1 и R2. Определите по графику, чему будет равна сила тока I, при напряжении U=20 В.



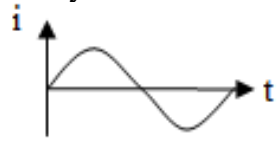
а) 3 А;
б) 1 А;
в) 4 А;
г) 5 А.

6. На вход схемы изображенной на рисунке подается переменное напряжение, изменяющееся по синусоидальному закону, как показано на графике:

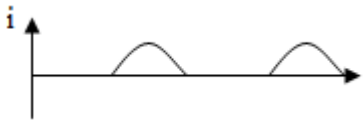
Согласована на портале № 32555



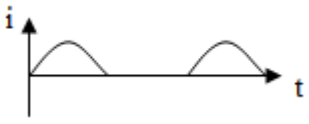
Как будет выглядеть график изменения тока от времени для данной схемы?

а) 

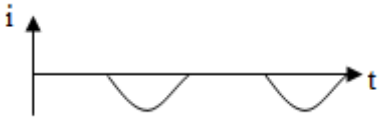
;

б) 

;

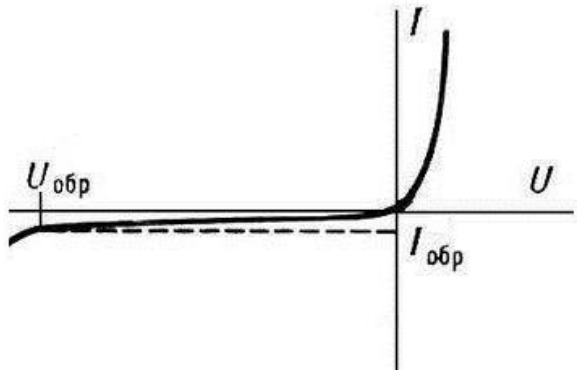
в) 

;

г) 

.

7. Вольт-амперная характеристика какого прибора изображена на рисунке?



а) тиристора;
б) биполярного транзистора;
в) выпрямительного диода;
г) полевого транзистора.

8. Структура какого полупроводникового прибора изображена на рисунке?

а) полевого транзистора;
б) биполярного транзистора;
в) выпрямительного диода;
г) тиристора.

9. Какое удельное сопротивление имеют полупроводниковые материалы?
а) меньше, чем проводники;
б) меньше, чем медь;
в) больше, чем проводники;
г) больше, чем диэлектрики.

10. Как называются электронные устройства, преобразующие переменное напряжение в постоянное?

Согласована на портале № 32555

а) фильтрами;
б) стабилитронами;
в) выпрямителями;
г) инверторами.

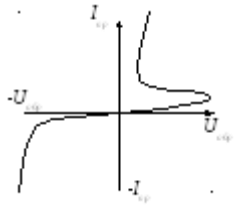
11. Сколько p-n переходов содержит полупроводниковый диод?
а) 3;
б) 2;
в) 1;
г) 4.

12. Как называют средний слой у биполярных транзисторов?
а) исток;
б) коллектор;
в) база;
г) эмиттер.

13. Условно-графическое обозначение какого прибора изображено на рисунке?

а) биполярного транзистора;
б) тиристора;
в) выпрямительного диода;
г) полевого транзистора.

14. Вольт-амперная характеристика какого прибора изображена на рисунке?



а) биполярного транзистора;
б) выпрямительного диода;
в) тиристора;
г) полевого транзистора.

15. Какая обратная связь (ОС) используется, если сигнал ОС суммируется с входным сигналом?
а) отрицательная;
б) последовательная;
в) положительная;
г) параллельная.

16. Сколько p-n-переходов имеет биполярный транзистор?
а) 1;
б) 3;
в) 2;
г) 4.

17. В генераторах шума транзисторы в составе усилителей работают в активном режиме. Какие условия обеспечивают этот режим для биполярного транзистора?
а) коллекторный переход смещен в прямом направлении;
б) эмиттерный переход смещен в обратном направлении;
в) эмиттерный переход смещен в прямом направлении;
г) ток через переход коллектор-эмиттер не протекает.

18. Как называют режим работы транзистора, соответствующий токам коллектора, сравнимым с обратным током коллектора?
а) режимом насыщения;
б) активный режим;
в) режим отсечки;
г) инверсный режим.

19. В каком режиме может работать МДП-транзистор с индуцированным каналом?

Согласована на портале № 32555

а) обеднения;

б) насыщения;

в) обогащения;

г) отсечки.

20. Какой прибор называют полевым транзистором?

а) полупроводник с двумя устойчивыми режимами работы, имеющий три p-n перехода;

б) полупроводниковый прибор с одним выпрямляющим электрическим переходом;

в) активный полупроводниковый прибор, в котором выходным током управляют с помощью электрического поля;

г) полупроводниковый прибор с двумя p-n-переходами, имеющий три вывода.

14.1.2. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

Исследование выпрямительного диода

Исследование стабилитрона

Исследование биполярного транзистора

Исследование полевого транзистора

14.1.3. 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);

11. Что такое пробой p-n перехода? Каковы виды пробоя? Как используют явление пробоя в полупроводниковых приборах?

12. Какие существуют емкости p-n перехода? Покажите зависимость барьерной емкости p-nперехода от обратного напряжения, эквивалентные схемы p-n перехода при различных включениях;

13. Перечислите основные параметры выпрямительных диодов. Какие бывают разновидности полупроводниковых диодов? Где они применяются?

14. Какой прибор называют биполярным транзистором? Виды БПТ и их условно-графическое отображение (УГО);

15. Структура БПТ? Принцип работы? Какие транзисторы называют дрейфовыми? Диффузионными?

16. Что такое коэффициент передачи тока транзистора? Приведите формулу расчета коэффициента усиления по току. Назовите и охарактеризуйте режимы работы БПТ;

17. Назовите и охарактеризуйте схемы включения БПТ;

Согласована на портале № 32555

18. На семействе выходных ВАХ биполярного транзистора в схеме с ОЭ покажите области: активного режима работы, насыщения, отсечки, безопасной работы;

19. Изобразите семейство входных характеристик БПТ для схемы включения с общим эмиттером в зависимости от напряжения коллектор-эмиттер;

20. Изобразите семейство выходных характеристик БПТ для схемы включения с общим эмиттером в зависимости от тока базы;

21. Изобразите семейство входных характеристик БПТ для схемы включения с общей базой в зависимости от напряжения коллектор-база;

22. Изобразите семейство выходных характеристик БПТ для схемы включения с общей базой в зависимости от тока эмиттера;

23. Принцип работы полевого транзистора. УГО. Виды полевых транзисторов;

24. Сравните характеристики полевых транзисторов разных типов, сделайте выводы. Что такое крутизна характеристики?

25. На семействе выходных ВАХ полевого транзистора с управляемым p-n переходом в схеме с ОИ покажите области: линейной работы, насыщения, отсечки, безопасной работы, пробоя;

26. Изобразите стоко-затворную и семейство стоковых характеристик полевого транзистора с управляющим p-n переходом и каналом n-типа;

27. Изобразите передаточную и семейство выходных характеристик МДП транзистора со встроенным каналом n-типа;

28. Изобразите стоко-затворную и семейство стоковых характеристик МОП транзистора с индуцированным каналом n-типа;

29. Перечислите основные параметры полевых транзисторов, дайте им краткую характеристику;

30. Назовите и охарактеризуйте схемы включения ПТ;

31. Назовите отличия полевых транзисторов от биполярных;

32. Динистор. Назначение, принцип работы, УГО, ВАХ, особенности применения;

33. Тринистор. Назначение, принцип работы, УГО, ВАХ, особенности применения;

34. Что изучает оптоэлектроника? В чем преимущества применения оптоэлектронных приборов?

35. Источники излучения. Назовите виды источников. Опишите принцип работы светодиода. Приведите УГО светодиода и его основные параметры;

36. Приемники излучения. Фотоприемники на явлении фотопроводимости (виды, принципы работы, ВАХ, УГО);

37. Фотоприемники на фотогальваническом эффекте (виды, принципы работы, ВАХ, УГО).

38. Какой прибор называют оптроном (виды, принципы работы, УГО)?

39. В чем преимущество использования ИМС по сравнению со схемами на дискретных элементах? Назовите виды ИМС по конструктивно-технологическим признакам дайте им краткую характеристику;

40. Расскажите, как формируют компоненты ИМС (биполярные транзисторы, полевые транзисторы, диоды, резисторы, конденсаторы);

41. Перечислите основные этапы изготовления p-МОП транзистора;

42. Как строится буквенно-цифровой код для системы условных обозначений отечественных ИМС?

43. Назовите основные виды корпусов микросхем и их особенности. Как определяется порядок нумерации выводов микросхем?

44. Изобразите типовое УГО ИМС согласно ГОСТ;

45. Назовите виды сигналов действующих в электронной аппаратуре.

14.1.4. Темы лабораторных работ

Способы задания рабочей точки транзисторного каскада

Исследование транзисторного усилителя на биполярном транзисторе с резистивной нагрузкой

Исследование транзисторного усилителя на полевом транзисторе с резистивной нагрузкой

Исследование транзисторного избирательного усилителя с резонансным контуром в нагрузке

Согласована на портале № 32555

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	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 материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов 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.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 32555