**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 - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем**
Направленность (профиль): **Информационная безопасность автоматизированных банковских 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 2012 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 | 32 | 48 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 52 | 68 | 120 | часов |
| 5 | Из них в интерактивной форме | 14 | 18 | 32 | часов |
| 6 | Самостоятельная работа | 56 | 40 | 96 | 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

Согласована на портале № 14760

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

Томск 2017

Согласована на портале № 14760

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, 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 № 14760

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

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

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

### 1.2. Задачи дисциплины

– Изучение основных законов электротехники и их практическое применение для расчета простейших электрических цепей;

– Приобретение первоначальных навыков чтения простейших электрических схем;

– Изучение методов анализа и расчета линейных и нелинейных электрических цепей при различных входных воздействиях;

– 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.7) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Организация ЭВМ и вычислительных систем.

Последующими дисциплинами являются: Техническая защита информации.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 способностью анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач;

– ПК-10 способностью применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** Основы теории электрических цепей; принципы работы элементов и функциональных узлов электронной аппаратуры; методы анализа и синтеза электронных схем; типовые схемотехнические решения основных узлов и блоков электронной аппаратуры; основные методы измерений параметров электрических цепей и сигналов; правила техники безопасности при работе с электрическими приборами; терминологию и символику, определяемую действующими стандартами, правила оформления электрических схем.

– **уметь** Применять на практике методы анализа электрических цепей; работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; использовать стандартные методы и средства проектирования цифровых узлов и устройств, в том числе для средств защиты информации; применять средства автоматизированного проектирования электрических схем электронной техники; пользоваться электроизмерительными приборами для измерения параметров

Согласована на портале № 14760

электрических и электронных схем; пользоваться технической и справочной литературой;

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

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры | |
|---|---|---|---|
| | | 3 семестр | 4 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 120 | 52 | 68 |
| Лекции | 36 | 18 | 18 |
| Практические занятия | 36 | 18 | 18 |
| Лабораторные работы | 48 | 16 | 32 |
| Из них в интерактивной форме | 32 | 14 | 18 |
| Самостоятельная работа (всего) | 96 | 56 | 40 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 36 | 18 | 18 |
| Проработка лекционного материала | 22 | 16 | 6 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 38 | 22 | 16 |
| 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 Электрические цепи постоянного тока | 0 | 8 | 0 | 10 | 18 | ОПК-1 |

Согласована на портале № 14760

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 Электрические цепи переменного тока | 0 | 4 | 4 | 12 | 20 | ОПК-1 |
| 3 Полупроводниковые приборы и их параметры | 12 | 6 | 8 | 22 | 48 | ОПК-1, ПК-10 |
| 4 Компоненты оптоэлектроники и технические средства отображения информации | 4 | 0 | 4 | 9 | 17 | ОПК-1, ПК-10 |
| 5 Интегральные микросхемы | 2 | 0 | 0 | 3 | 5 | ОПК-1, ПК-10 |
| Итого за семестр | 18 | 18 | 16 | 56 | 108 | |
| 4 семестр | | | | | | |
| 6 Аналоговые электронные устройства. Усилительные звенья. | 8 | 6 | 12 | 16 | 42 | ОПК-1, ПК-10 |
| 7 Обратная связь. Операционные усилители. Генераторы сигналов | 4 | 8 | 0 | 8 | 20 | ОПК-1, ПК-10 |
| 8 Цифровые и аналогово-цифровые устройства. | 6 | 4 | 20 | 16 | 46 | ОПК-1, ПК-10 |
| Итого за семестр | 18 | 18 | 32 | 40 | 108 | |
| Итого | 36 | 36 | 48 | 96 | 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 | | | |
| 3 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-1, ПК-10 |
| | Итого | 12 | |
| 4 Компоненты оптоэлектроники и технические средства отображения информации | Оптоэлектронные приборы. Фотосопротивления, фотодиоды, фотоэлементы, фототранзисторы, фототиристоры, светодиоды, оптроны. Характеристики, параметры, применение. | 4 | ОПК-1, ПК-10 |
| | Итого | 4 | |

Согласована на портале № 14760

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 Интегральные микросхемы | Основные понятия. Виды и классификация микросхем | 2 | ОПК-1, ПК-10 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 18 | |
| 4 семестр | | | |
| 6 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-1, ПК-10 |
| | Итого | 8 | |
| 7 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-1, ПК-10 |
| | Итого | 4 | |
| 8 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-1, ПК-10 |
| | 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.

Согласована на портале № 14760

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 | 8 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | | |
| 1 Организация ЭВМ и вычислительных систем | + | | + | + | + | | | + |
| Последующие дисциплины | | | | | | | | |
| 1 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-1 | + | + | + | + | Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Отчет по практике |
| ПК-10 | + | + | + | + | 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 | | | 6 | 6 |

Согласована на портале № 14760

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| слайдов с обсуждением | | | | |
| Итого за семестр: | 4 | 4 | 6 | 14 |
| 4 семестр | | | | |
| Решение ситуационных задач | 4 | | | 4 |
| Работа в команде | | 8 | | 8 |
| Презентации с использованием слайдов с обсуждением | | | 6 | 6 |
| Итого за семестр: | 4 | 8 | 6 | 18 |
| Итого | 8 | 12 | 12 | 32 |

## 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 Электрические цепи переменного тока | Исследование разветвленной цепи переменного тока | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Полупроводниковые приборы и их параметры | Исследование биполярного транзистора | 4 | ОПК-1, ПК-10 |
| | Исследование полевого транзистора | 4 | |
| | Итого | 8 | |
| 4 Компоненты оптоэлектроники и технические средства отображения информации | Исследование транзисторной, тиристорной и диодной оптопар | 4 | ОПК-1, ПК-10 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 16 | |
| 4 семестр | | | |
| 6 Аналоговые электронные устройства. Усилительные звенья. | Способы задания общей точки транзисторного каскада | 4 | ОПК-1, ПК-10 |
| | Исследование транзисторного избирательного усилителя с резонансным контуром в нагрузке | 4 | |
| | Исследование транзисторного усилителя мощности с трансформаторной нагрузкой | 4 | |
| | Итого | 12 | |
| 8 Цифровые и аналогово-цифровые устройства. | Исследование базовых элементов ТТЛ и ЭСЛ цифровых ЭС | 4 | ОПК-1, ПК-10 |

Согласована на портале № 14760

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 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 | | 32 | |
| Итого | | 48 | |

## 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 Электрические цепи постоянного тока | Методы расчёта простых электрических цепей постоянного тока. Метод эквивалентных преобразований | 2 | ОПК-1 |
| | Методы расчёта сложных электрических цепей постоянного тока. Метод контурных токов. | 2 | |
| | Исследование цепи постоянного тока с одним источником | 2 | |
| | Исследование разветвленной цепи постоянного тока | 2 | |
| | Итого | 8 | |
| 2 Электрические цепи переменного тока | Расчёт электрических цепей переменного синусоидального тока. | 2 | ОПК-1 |
| | Исследование законов Ома и Кирхгофа при гармоническом воздействии | 2 | |
| | Итого | 4 | |
| 3 Полупроводниковые приборы и их параметры | Исследование полупроводникового диода | 2 | ОПК-1, ПК-10 |
| | Исследование стабилитрона | 2 | |
| | Выбор рабочей точки биполярного транзистора | 2 | |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 18 | |
| 4 семестр | | | |

Согласована на портале № 14760

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6 Аналоговые электронные устройства. Усилительные звенья. | Исследование транзисторного усилителя с резистивной нагрузкой | 4 | ОПК-1, ПК-10 |
| | Исследование режимов работы усилительного каскада на постоянном токе. | 2 | |
| | Итого | 6 | |
| 7 Обратная связь. Операционные усилители. Генераторы сигналов | Исследование характеристик и схем включения операционных усилителей | 4 | ОПК-1, ПК-10 |
| | Исследование устройств генерации периодических колебаний | 4 | |
| | Итого | 8 | |
| 8 Цифровые и аналогово-цифровые устройства. | Исследование комбинационных узлов и устройств цифровых ЭС | 4 | ОПК-1, ПК-10 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 18 | |
| Итого | | 36 | |

## 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 Электрические цепи постоянного тока | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 10 | ОПК-1 | Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по практике |
| | Итого | 10 | | |
| 2 Электрические цепи переменного тока | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ОПК-1 | Зачет, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 6 | | |
| | Итого | 12 | | |
| 3 Полупроводниковые приборы и их параметры | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ОПК-1, ПК-10 | Зачет, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике |
| | Проработка лекционного материала | 8 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 8 | | |
| | Итого | 22 | | |
| 4 Компоненты | Проработка лекционного | 5 | ОПК-1, | Зачет, Контрольная |

Согласована на портале № 14760

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| оптоэлектроники и технические средства отображения информации | материала | | ПК-10 | работа, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 9 | | |
| 5 Интегральные микросхемы | Проработка лекционного материала | 3 | ОПК-1, ПК-10 | Зачет, Контрольная работа |
| | Итого | 3 | | |
| Итого за семестр | | 56 | | |
| 4 семестр | | | | |
| 6 Аналоговые электронные устройства. Усилительные звенья. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ОПК-1, ПК-10 | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 8 | | |
| | Итого | 16 | | |
| 7 Обратная связь. Операционные усилители. Генераторы сигналов | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ОПК-1, ПК-10 | Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 8 | | |
| 8 Цифровые и аналогово-цифровые устройства. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-1, ПК-10 | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 10 | | |
| | Итого | 16 | | |
| Итого за семестр | | 40 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 132 | | |

## 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 |
|---|---|---|---|---|

Согласована на портале № 14760

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | | |
| Зачет | | | 30 | 30 |
| Контрольная работа | 8 | | 8 | 16 |
| Опрос на занятиях | 4 | 2 | | 6 |
| Отчет по лабораторной работе | | 12 | 12 | 24 |
| Отчет по практике | 8 | 12 | 4 | 24 |
| Итого максимум за период | 20 | 26 | 54 | 100 |
| Нарастающим итогом | 20 | 46 | 100 | 100 |
| 4 семестр | | | | |
| Контрольная работа | | 6 | 6 | 12 |
| Отчет по лабораторной работе | 10 | 15 | 15 | 40 |
| Отчет по практике | 6 | 9 | 3 | 18 |
| Итого максимум за период | 16 | 30 | 24 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 16 | 46 | 70 | 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 № 14760

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. 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

2. Башарин С.А. Теоретические основы электротехники: Теория электрических цепей и электромагнитного поля: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С.А. Башарин, В.В. Федоров. – М.: Издательский цент «Академия», 2010. – 368 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 14 экз.)

3. 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.)

4. 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. Потапов, Л.А. Теоретические основы электротехники: краткий курс [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 374 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76282

3. Кузнецов, А.В. Элементарная электротехника [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2014. — 700 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73059

4. 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: 10.02.2017.

### 12.3 Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Теория электрических цепей: Учебное пособие к практическим занятиям / Мельникова И. В., Дубовик К. Ю. - 2012. 156 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1432, дата обращения: 10.02.2017.

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. 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: 10.02.2017.

4. 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: 10.02.2017.

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

Согласована на портале № 14760

6. 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» Режим доступа (локальная сеть кафедры КИБЭВС): \\cesir\aos\pov\СЭС и Эис\Практические и самостоятельные занятия СЭС и ЭиС.doc [Электронный ресурс]. -

7. 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, 3 этаж, ауд. 310. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран раздвижной - 1 шт.; Доска магнитно-маркерная - 1 шт.; Мультимедийный проектор ViewSonic PJD5151 – 1 шт.; Компьютер лекционный acer travelmate 2300; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP SP2, Microsoft Powerpoint Viewer; Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. 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.

Согласована на портале № 14760

### 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. 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. 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.

### 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

Согласована на портале № 14760

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.

Согласована на портале № 14760

**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 - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем**
Направленность (профиль): **Информационная безопасность автоматизированных банковских 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 2012 года

Разработчики:

- ассистент каф. КИБЭВС Пехов О. В.

Зачет: 3 семестр
Экзамен: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 14760

## 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-10 | способностью применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности | Должен знать Основы теории электрических цепей; принципы работы элементов и функциональных узлов электронной аппаратуры; методы анализа и синтеза электронных схем; типовые схемотехнические решения основных узлов и блоков электронной аппаратуры; основные методы измерений параметров электрических цепей и сигналов; правила техники безопасности при работе с электрическими приборами; терминологию и символику, определяемую действующими стандартами, правила оформления электрических схем. ;<br>Должен уметь Применять на практике методы анализа электрических цепей; работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; использовать стандартные методы и средства проектирования цифровых узлов и устройств, в том числе для средств защиты информации; применять средства автоматизированного проектирования электрических схем электронной техники; пользоваться электроизмерительными приборами для измерения параметров электрических и электронных схем; пользоваться технической и справочной литературой;;<br>Должен владеть Навыками использования измерительного оборудования при экспериментальном исследовании электронной аппаратуры; навыками работы с программными средствами схемотехнического моделирования; навыками чтения принципиальных схем, построения временных диаграмм и восстановления алгоритма работы узла, устройства и системы по комплекту документации; навыками оценки быстродействия и |
| ОПК-1 | способностью анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач | |

Согласована на портале № 14760

| | | |
|---|---|---|
| | | оптимизации работы электронных схем на базе современной элементной базы; навыками расчета параметров элементов радиотехнических цепей; методами расчета линейных электрических цепей постоянного и переменного тока; навыками синтеза и анализа схем на ЭВМ; ; |

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-10

ПК-10: способностью применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности.

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 и функциональных узлов электронной аппаратуры; методы анализа и синтеза электронных схем; типовые схемотехнические решения основных узлов и блоков электронной | Работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; использовать стандартные методы и средства проектирования цифровых узлов и устройств, в том числе для средств защиты информации; применять | Навыками работы с программными средствами схемотехнического моделирования; навыками чтения принципиальных схем, построения временных диаграмм и восстановления |

Согласована на портале № 14760

| | | | |
|---|---|---|---|
| | аппаратуры; | средства автоматизированного проектирования электрических схем электронной техники; | алгоритма работы узла, устройства и системы по комплекту документации; навыками оценки быстродействия и оптимизации работы электронных схем на базе современной элементной базы; навыками расчета параметров элементов радиотехнических цепей; |
| Виды занятий | • Интерактивные практические занятия;<br>• Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Интерактивные лекции;<br>• Практические занятия;<br>• Лабораторные работы;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные практические занятия;<br>• Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Интерактивные лекции;<br>• Практические занятия;<br>• Лабораторные работы;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные практические занятия;<br>• Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Лабораторные работы;<br>• Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | • Контрольная работа;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Отчет по практике;<br>• Зачет;<br>• Экзамен; | • Контрольная работа;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Отчет по практике;<br>• Зачет;<br>• Экзамен; | • Отчет по лабораторной работе;<br>• Отчет по практике;<br>• Зачет;<br>• 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 и функциональных узлов электронной аппаратуры; ;<br>• Методы анализа и синтеза электронных схем; ;<br>• Типовые схемотехнические решения основных узлов и блоков электронной аппаратуры; ; | • Работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; ;<br>• Использовать стандартные методы и средства проектирования цифровых узлов и устройств, в том числе для средств защиты информации; ;<br>• Применять средства автоматизированного проектирования | • Навыками работы с программными средствами схемотехнического моделирования; ;<br>• Навыками чтения принципиальных схем, построения временных диаграмм и восстановления алгоритма работы узла, устройства и системы по комплекту документации; ;<br>• навыками оценки быстродействия и |

Согласована на портале № 14760

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | электрических схем электронной техники; ; | оптимизации работы электронных схем на базе современной элементной базы; ;<br>• навыками расчета параметров элементов радиотехнических цепей; ; |
| Хорошо (базовый уровень) | • Принципы работы элементов и функциональных узлов электронной аппаратуры; ;<br>• Методы анализа и синтеза электронных схем; ; | • Применять средства автоматизированного проектирования электрических схем электронной техники; ;<br>• Работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; ; | • Навыками работы с программными средствами схемотехнического моделирования; ;<br>• Навыками чтения принципиальных схем, построения временных диаграмм и восстановления алгоритма работы узла, устройства и системы по комплекту документации; ;<br>• навыками расчета параметров элементов радиотехнических цепей; ; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • Принципы работы элементов и функциональных узлов электронной аппаратуры; ; | • Работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; ; | • Навыками работы с программными средствами схемотехнического моделирования; ;<br>• навыками расчета параметров элементов радиотехнических цепей; ; |

**2.2 Компетенция ОПК-1**

ОПК-1: способностью анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий математический аппарат для формализации и 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 | Основы теории электрических цепей; основные методы измерений параметров электрических цепей и сигналов; правила техники безопасности при работе с | Применять на практике методы анализа электрических цепей; пользоваться электроизмерительными приборами для измерения параметров электрических и | Навыками использования измерительного оборудования при экспериментальном исследовании электронной аппаратуры; методами расчета |

Согласована на портале № 14760

| | | | |
|---|---|---|---|
| | электрическими приборами; терминологию и символику, определяемую действующими стандартами, правила оформления электрических схем. | электронных схем; пользоваться технической и справочной литературой; | линейных электрических цепей постоянного и переменного тока; навыками синтеза и анализа схем на ЭВМ; |
| Виды занятий | • Интерактивные практические занятия;<br>• Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Интерактивные лекции;<br>• Практические занятия;<br>• Лабораторные работы;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные практические занятия;<br>• Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Интерактивные лекции;<br>• Практические занятия;<br>• Лабораторные работы;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные практические занятия;<br>• Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Лабораторные работы;<br>• Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | • Контрольная работа;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Отчет по практике;<br>• Зачет;<br>• Экзамен; | • Контрольная работа;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Отчет по практике;<br>• Зачет;<br>• Экзамен; | • Отчет по лабораторной работе;<br>• Отчет по практике;<br>• Зачет;<br>• Экзамен; |

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 (высокий уровень) | • Основы теории электрических цепей; ;<br>• Основные методы измерений параметров электрических цепей и сигналов; ;<br>• Правила техники безопасности при работе с электрическими приборами; ;<br>• Терминологию и символику, определяемую действующими стандартами, правила оформления электрических схем.; | • Применять на практике методы анализа электрических цепей; ;<br>• Пользоваться электроизмерительным и приборами для измерения параметров электрических и электронных схем; ;<br>• Пользоваться технической и справочной литературой;; | • Навыками использования измерительного оборудования при экспериментальном исследовании электронной аппаратуры; ;<br>• Методами расчета линейных электрических цепей постоянного и переменного тока; ;<br>• Навыками синтеза и анализа схем на ЭВМ;; |

Согласована на портале № 14760

| | | | |
|---|---|---|---|
| Хорошо (базовый уровень) | • Основы теории электрических цепей; ;<br>• Основные методы измерений параметров электрических цепей и сигналов; ;<br>• Правила техники безопасности при работе с электрическими приборами; ; | • Пользоваться электроизмерительным и приборами для измерения параметров электрических и электронных схем; ;<br>• Применять на практике методы анализа электрических цепей; ; | • Методами расчета линейных электрических цепей постоянного и переменного тока; ;<br>• Навыками использования измерительного оборудования при экспериментальном исследовании электронной аппаратуры; ; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • Основы теории электрических цепей; ;<br>• Правила техники безопасности при работе с электрическими приборами; ; | • Применять на практике методы анализа электрических цепей; ; | • Методами расчета линейных электрических цепей постоянного и переменного тока; ; |

## 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. Дайте определения понятиям электрическая цепь, электрическая схема, «ветвь», «контур», «узел». Что может выступать в роли носителей заряда в разных материалах? 2. Сформулируйте основные законы и правила, используемые для расчета электрических цепей постоянном токе (закон Ома для участка цепи и для всей цепи, закон Джоуля-Ленца, правила Кирхгофа, баланс мощностей). 3. Сформулируйте правила Кирхгофа для электрических цепей. Метод непосредственного использования правил Кирхгофа, объясните на примере его сущность и порядок применения. 4. Объясните на примере сущность и порядок применения метода контурных токов. В каких случаях лучше применять этот способ? 5. Объясните на примере сущность и порядок применения метода наложения при расчете электрической цепи. В каких случаях лучше применять этот способ? 6. В чем заключается особенность электропроводности полупроводников? Поясните с помощью энергетических диаграмм металла, полупроводника диэлектрика. Назовите отличия собственной и примесной проводимости полупроводников. 7. Что такое запрещенная, валентная и зона проводимости, ширина запрещенной зоны? Какие полупроводники называют широкозонными и узкозонными? 8. С помощью модели ковалентной связи поясните процессы, возникающие в полупроводнике p-типа? Как его получить? Основной носитель заряда? Структура связей? Приведите зонную диаграмму. 9. С помощью модели ковалентной связи поясните процессы, возникающие в полупроводнике n-типа. Как его получить? Основной носитель заряда? Структура связей? Приведите зонную диаграмму 10. Объясните смысл процессов генерации рекомбинации в полупроводниках. Зачем необходимо введение примесей в материал чистого полупроводника? Назовите способы легирования полупроводника и поясните их смысл. 11. 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? 12. Опишите процессы, происходящие в p-n переходе при отсутствии внешнего напряжения. 13. Опишите процессы, происходящие в p-n переходе при прямом включении p-n перехода. 14. Опишите процессы, происходящие в p-n переходе при обратном

Согласована на портале № 14760

включении p-n перехода. 15. Какой прибор называют полупроводниковым диодом? Изобразите типичную вольтамперную характеристику (ВАХ) диода (прямая и обратная ветвь) и его условно-графическое отображение (УГО).

### 3.2 Темы опросов на занятиях

– Методы расчёта простых электрических цепей постоянного тока. Метод эквивалентных преобразований Методы расчёта сложных электрических цепей постоянного тока. Метод контурных токов. Расчёт простых электрических цепей переменного синусоидального тока. Расчёт сложных электрических цепей переменного синусоидального тока.

### 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 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.

### 3.5 Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

– Исследование цепи постоянного тока с одним источником
– Исследование разветвленной цепи постоянного тока
– Исследование законов Ома и Кирхгофа при гармоническом воздействии
– 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

### 3.6 Темы лабораторных работ

– Исследование разветвленной цепи переменного тока
– Исследование биполярного транзистора

Согласована на портале № 14760

– Исследование полевого транзистора
– Исследование транзисторной, тиристорной и диодной оптопар
– Способы задания общей точки транзисторного каскада
– 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. 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

2. Башарин С.А. Теоретические основы электротехники: Теория электрических цепей и электромагнитного поля: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С.А. Башарин, В.В. Федоров. – М.: Издательский цент «Академия», 2010. – 368 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 14 экз.)

3. 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.)

4. 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. Потапов, Л.А. Теоретические основы электротехники: краткий курс [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 374 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76282

3. Кузнецов, А.В. Элементарная электротехника [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2014. — 700 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73059

4. 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. Теория электрических цепей: Учебное пособие к практическим занятиям / Мельникова И. В., Дубовик К. Ю. - 2012. 156 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа:

Согласована на портале № 14760

https://edu.tusur.ru/publications/1432, свободный.

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. 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, свободный.

4. 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, свободный.

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

6. 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» Режим доступа (локальная сеть кафедры КИБЭВС): \\cesir\aos\pov\СЭС и Эис\Практические и самостоятельные занятия СЭС и ЭиС.doc [Электронный ресурс]. -

7. 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

Согласована на портале № 14760