МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ **П.Е. Троян**
«25» 04 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника

Уровень основной образовательной программы: бакалавриат
Направление(я) подготовки (специальность): 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
Профиль(и): Проектирование и технология электронно-вычислительных средств
Форма обучения: очная
Факультет Безопасности
Кафедра Комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС)
Курс 1,2 **Семестр 2,3**

Учебный план набора 2013 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 2	Семестр 3	Всего	Единицы
1.	Лекции	18	18	36	часов
2.	Лабораторные работы	16	16	32	часов
3.	Практические занятия	18	18	36	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)	Не предусмотрено			часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)	52	52	104	часов
6.	Из них в интерактивной форме	12	12	24	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	20	20	40	часов
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)	72	72	144	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена		36	36	часов
10.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)	72	108	180	часов
	(в зачетных единицах)	2	3	5	ЗЕТ

Зачет 2 семестр **Диф. зачет не предусмотрен**

Экзамен 3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 5884

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 10 от « 6 » 12 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения по направлению подготовки (специальности) 11.11.03 Конструирование и технология электронных средств "Проектирование и технология электронно-вычислительных средств", утвержденного приказом №1333 от 12.11.2015, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «12» апреля 2016 г., протокол № 4.

Разработчики ассистент КИБЭВС _____ /О.В. Пехов/

Зав. кафедрой КИБЭВС, профессор _____ /А.А. Шелупанов/

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

Декан Факультета Безопасности _____ /Е.М. Давыдова/

Зав. профилирующей кафедрой КИБЭВС _____ /А.А. Шелупанов/

Зав. выпускающей кафедрой КИБЭВС _____ /А.А. Шелупанов/

Эксперты:

Директор Центра системного проектирования _____ /А.А. Конев/

Ст. преподаватель каф. КИБЭВС _____ /М.А. Сопов/

Согласована на портале № 5884

1. Цели и задачи дисциплины:

– Изучение студентами физических принципов действия, характеристик, моделей и особенностей использования в радиотехнических цепях основных типов активных приборов, принципов построения и основ технологии микроэлектронных цепей, механизмов влияния условий эксплуатации на работу активных приборов и микроэлектронных узлов.

– Овладеть общей методикой построения схемных и математических моделей радиотехнических цепей;

– Изучить современные методы алгоритмизации решения основных радиотехнических задач;

– Получить представление об основных свойствах типовых радиотехнических цепей при характерных внешних воздействиях;

– Получить практические навыки аналитического, численного и экспериментального исследования характеристик радиотехнических цепей и основных процессов, происходящих в них.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к базовой части дисциплин. Предшествующие дисциплины: Физика. Последующие дисциплины: Микропроцессорные электронно-вычислительные средства (ЭВС), Проектирование интегральных микросхем и микропроцессоров, Схемо- и системотехника.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

– способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– основные понятия и законы электрических и магнитных цепей;

– методы анализа цепей постоянного и переменного токов;

– принципы действия электронных приборов;

Уметь:

– использовать активные приборы для построения простейших базовых ячеек РЭА, проводить анализ поведения базовых ячеек, экспериментально определять основные характеристики и параметры наиболее широко применяемых нелинейных компонент и активных приборов.

Владеть:

– методиками целесообразного выбора электронных компонентов и режимов их работы.

Согласована на портале № 5884

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		2	3
Аудиторные занятия (всего)	**104**	**64**	**52**
В том числе:			
Лекции	36	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
Практические занятия (ПЗ)	36	18	18
Семинары (С)	Не предусмотрено		
Коллоквиумы (К)	Не предусмотрено		
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)	Не предусмотрено		
Самостоятельная работа (всего)	**40**	**20**	**20**
В том числе:			
Проработка лекционного материала	10	5	5
Расчетно-графические работы	30	15	15
Курсовой проект/(работа)(самостоятельная работа)	Не предусмотрено		
Реферат	Не предусмотрено		
Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	36		36
Вид промежуточной аттестации	Зачет, экзамен	зачет	экзамен
Общая трудоемкость час	**180**	**72**	**108**
Зачетные Единицы Трудоемкости	5	2	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий (без разделения по семестрам из ооп)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия.	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ПК, ПСК)
1.	Электрические цепи.	16	24	24	24	88	ОПК-3
2	Нелинейные резистивные цепи.	2	-	2	4	8	ОПК-3
3	Магнитные цепи.	4	-	4	4	12	ОПК-3
4	Электрические машины.	4	8	6	6	24	ОПК-3
5	Электронные приборы.	10	-	-	2	12	ОПК-3
	ИТОГО	**36**	**32**	**36**	**40**	**144**	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК, ПСК)
		2 Семестр		
1.	Электрические цепи.	Элементы электротехнических установок, электрические цепи и схемы. Описание источников ЭДС и пассивных элементов. Задачи расчета и анализа электрических цепей. Направления токов, напряжений и ЭДС. Использование законов Ома и Кирхгофа для расчета и анализа электрических цепей. Расчет неразветвленных и разветвленных электрических цепей. Метод контурных токов. Метод эквивалентного генератора. Метод узлового напряжения. Метод наложения. Получение синусоидальной ЭДС. Основные соотношения. Действующее и среднее значения синусоидального тока, ЭДС и напряжения. Векторные диаграммы. Цепь с активным сопротивлением. Цепь с индуктивным элементом. Цепь с емкостным элементом. Последовательное соединение резистивного, индуктивного и емкостного	16	ОПК-3

Согласована на портале № 5884

		элементов. Активная, реактивная и полная мощности цепи. Резонанс напряжений. Разветвленные цепи. Резонанс токов. Изображение напряжений и токов комплексными числами и векторами на комплексной плоскости. Комплексные значения полных сопротивлений и проводимостей цепи. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Расчет разветвленных цепей синусоидального тока методом комплексных амплитуд. Выражение мощности в комплексной форме. Понятие о трехфазных цепях. Преимущества трехфазных цепей. Способы соединения фаз источников и приемников. Положительные направления ЭДС, напряжений и токов. Соотношения между фазными и линейными напряжениями источников. Номинальные напряжения. Соединение приемников звездой. Симметричная нагрузка. Несимметричная нагрузка. Соединение приемников треугольником. Коэффициент мощности. Определение переходных процессов. Законы коммутации. Зависимые и независимые начальные условия. Подключение катушки с R,L к сети с постоянным напряжением. Подключение цепи с последовательно соединенными резистивным R и емкостным C элементами к сети с постоянным напряжением. Подключение катушки с R,L к сети с синусоидальным напряжением. Подключение цепи с последовательно соединенными резистивным R и емкостным C элементами к сети с синусоидальным напряжением. Разряд конденсатора на катушку с R,L. Расчет переходных процессов в разветвленных цепях.		
2.	Нелинейные резистивные цепи.	Классификация нелинейных элементов. Статическое, дифференциальное, динамическое сопротивление. Построение общей ВАХ при последовательном, параллельном, смешанном включении нелинейных элементов, подключенных к источнику тока и/или ЭДС.	2	ОПК-3
		3 Семестр		
3.	Магнитные цепи.	Понятие об электромагнитных устройствах и магнитных цепях. Намагничивающая сила и закон полного тока. Закон Ома для магнитной цепи. Магнитное сопротивление. Задачи расчета и анализа магнитных цепей. Неразветвленные магнитные цепи. Разветвленные магнитные цепи. Последовательность расчета магнитных цепей. Назначение, устройство и принцип работы трансформатора. Режим холостого хода трансформаторов. Работа трансформатора под нагрузкой. Мгновенные значения токов и напряжений трансформатора. Коэффициент полезного действия трансформатора. Внешняя характеристика трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы.	4	ОПК-3
4.	Электрические машины.	Устройство и принцип действия асинхронного трехфазного двигателя. Вращающееся магнитное поле. Магнитное поле ротора асинхронного двигателя. ЭДС статорной и роторной обмоток асинхронного двигателя. Токи ротора и статора асинхронного двигателя. Схема замещения асинхронного двигателя. Вращающий момент асинхронного двигателя, его зависимость от скольжения. Механическая характеристика. Двухфазные и однофазные асинхронные двигатели. Назначение и устройство синхронных машин. Принцип действия синхронной машины. Явление реакции якоря. Принцип действия синхронного генератора. Принцип действия синхронного двигателя. Пуск синхронного дви-	4	ОПК-3

Согласована на портале № 5884

		гателя. Назначение и устройство машин постоянного тока. Устройство обмоток якорей. Принцип действия генератора. Принцип действия двигателя. ЭДС якоря и электромагнитный момент машин постоянного тока. Явление реакции якоря в машинах постоянного тока. Свойства и характеристики генераторов независимого возбуждения. Внешняя характеристика. Регулировочная характеристика. Классификация двигателей по способу возбуждения. Двигатель параллельного возбуждения. Двигатель последовательного возбуждения. Двигатель смешанного возбуждения. Электромеханические характеристики двигателей постоянного тока.		
5.	Электронные приборы.	Общие сведения об электронных приборах. Общие сведения о полупроводниках. Разновидности полупроводниковых диодов. Биполярные транзисторы. Тиристоры. Полевые транзисторы. Особенности транзисторов на СВЧ. Лавинно-пролетные диоды. Диоды Ганна.	10	ОПК-3

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

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
Предшествующие дисциплины						
1.	Физика	+		+		+
Последующие дисциплины						
1.	Микропроцессорные электронно-вычислительные средства	+	+			+
2.	Проектирование интегральных микросхем и микропроцессоров	+	+			+
3.	Схемо- и системотехника электронных средств	+	+		+	+

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

Перечень компетенций	Виды занятий				Формы контроля по всем видам занятий *(примеры)*
	Л	Лаб	Пр.	СРС	
ОПК-3	+	+	+	+	Тест, отчет по практ.раб., конспект самоподготовки, отчет по лабораторной работе, Контрольная работа

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, СРС – самостоятельная работа студента.

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы \ Формы	Лекции (час)	Практические занятия (час)	Лабораторные занятия (час)	Всего
IT-методы		8		8
Лекция с заранее запланированными ошибками	4			4
Лекция «Обратная связь»	4			4
Практические групповые и индивидуальные задания			8	8
Итого интерактивных занятий	8	8	8	24

Согласована на портале № 5884

7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК
2 Семестр				
1.	1	Исследование линейной разветвленной цепи постоянного тока.	4	ОПК-3
2.	1	Элементы и простые цепи переменного тока.	4	ОПК-3
3.	1	Резонанс в последовательном колебательном контуре.	4	ОПК-3
4.	1	Резонанс в параллельном колебательном контуре.	4	ОПК-3
3 Семестр				
5.	1	Исследование трехфазных цепей.	4	ОПК-3
6.	1	Переходные процессы в линейных электрических цепях.	4	ОПК-3
7.	4	Свойства и характеристики двигателей постоянного тока	4	ОПК-3
8.	4	Динамические режимы двигателя постоянного тока независимого возбуждения	4	ОПК-3

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК
2 семестр				
1.	1	Расчет линейной разветвленной цепи с одним источником энергии. Расчет линейной разветвленной цепи постоянного тока непосредственным применением правил Кирхгофа, методом контурных токов, методом эквивалентного генератора.	4	ОПК-3
2.	1	Расчет простых электрических цепей однофазного синусоидального тока.	2	ОПК-3
3.	1	Расчет разветвленных электрических цепей однофазного синусоидального тока.	6	ОПК-3
4.	1	Последовательный и параллельный колебательный контур.	4	ОПК-3
3 семестр				
5.	1	Расчет трехфазный цепей.	2	ОПК-3
6.	1	Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях.	6	ОПК-3
7.	2	Расчет нелинейных резистивных цепей.	2	ОПК-3
8.	3	Расчет неразветвленной магнитной цепи.	2	ОПК-3
9.	4	Расчет параметров однофазного трансформатора.	2	ОПК-3
10.	5	Расчет характеристик асинхронного двигателя.	2	ОПК-3
11.	5	Расчет механических и электромеханических характеристик двигателей постоянного тока независимого возбуждения.	4	ОПК-3

Согласована на портале № 5884

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Виды самостоятельной работы *(детализация)*	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом.задание, и т.д)
1.	1	Повторение лекционного материала, подготовка отчета по практической работе, подготовка отчета по лабораторной работе	24	ОПК-3	Опрос, защита отчета
2.	2	Повторение лекционного материала, подготовка к практической работе	4	ОПК-3	Опрос
3.	3	Повторение лекционного материала, подготовка к практической работе	4	ОПК-3	Опрос
4.	4	Повторение лекционного материала, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к практической работе	6	ОПК-3	Опрос, защита отчета
5.	5	Повторение лекционного материала	2	ОПК-3	Опрос
6.		Подготовка и сдача экзамена	36		Оценка на экзамене

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ) курсовая работа не предусмотрена

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Таблица 11.1 Балльные оценки для элементов контроля.

2 семестр

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
Посещение занятий	6	6	4	**18**
Практическая работа	12	26	32	**70**
Компонент своевременности	4	4	6	**12**
Итого максимум за период:	**22**	**36**	**42**	**100**
Нарастающим итогом	**22**	**60**	**100**	**100**

3 семестр

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
Посещение занятий	6	6	4	**18**
Практическая работа	12	18	22	**52**
Итого максимум за период:	**18**	**24**	**26**	**70**
Экзамен				**30**
Нарастающим итогом	**18**	**44**	**70**	**100**

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

Согласована на портале № 5884

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

12.1 Основная литература:

1. Теоретические основы электротехники. Теория электрических цепей и электромагнитного поля [Текст] : учебное пособие для вузов / С. А. Башарин, В. В. Федоров. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2010. - 368 с. (14экз)

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 (100 экз.)

2. Теоретические основы электротехники: В 3-х т. Учебник для вузов. Том 1. – 4-е изд., дополненное для самостоятельного изучения курса / К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин, В.Л. Чечурин. – СПб.: Питер, 2006. – 463 с.: ил. (40 экз.)

3. Теоретические основы электротехники: В 3-х т. Учебник для вузов. Том 2. – 4-е изд., дополненное для самостоятельного изучения курса / К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин, В.Л. Чечурин. – СПб.: Питер, 2006. – 576 с.: ил. (39 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия и программное обеспечение:

Для обеспечения дисциплины используются следующие УМП:

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

2) Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Общая электротехника и электроника» Кривин Н.Н. [Электронный ресурс] 2012, 10с. https://edu.tusur.ru/training/publications/2447

3) Методические указания по практической работе по дисциплине «Общая электротехника и электроника» Кривин Н.Н. [Электронный ресурс] 2012, 6с. https://edu.tusur.ru/training/publications/2446

Для обеспечения дисциплины требуется следующее программное обеспечение:

1) Electronics Workbench 5.

12.4 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: Google;

1. http://www.lib.tusur.ru – образовательный портал университета;
2. http://www.elibrary.ru – научная электронная библиотека;

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Мультимедийная лекционная аудитория;

Дисплейный класс с локальной вычислительной сетью и доступом в сеть Интернет.

14. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины не предусмотрены

Согласована на портале № 5884

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян

«___» _____ 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Электротехника и электроника

Уровень основной образовательной программы **бакалавриата**

Направление подготовки (специальность) **11.03.03 Конструирование и технология ЭВС**

Профиль **Проектирование и технология ЭВС**

Форма обучения **Очная**

Факультет безопасности (ФБ)

Кафедра Комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем

Курс 1,2 **Семестр 2,3**

Учебный план набора 2013 года и последующих лет.

Зачет 2 семестр

Экзамен 3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 5884

1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «Электротехника и электроника» 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 Электротехника и электроника используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-3	- способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3)	Должен знать: • основные понятия и законы электрических и магнитных цепей; • методы анализа цепей постоянного и переменного токов; • принципы действия электронных приборов. Должен уметь: • использовать активные приборы для построения простейших базовых ячеек РЭА, проводить анализ поведения базовых ячеек, экспериментально определять основные характеристики и параметры наиболее широко применяемых нелинейных компонент и активных приборов. Должен владеть: • методиками целесообразного выбора электронных компонентов и режимов их работы.

2 Реализация компетенций

В результате изучения дисциплины Электротехника и электроника должна быть сформирована компетенция:

- способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3).

Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

Согласована на портале № 5884

Таблица 2– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	• Должен знать основные понятия и законы электрических и магнитных цепей; • методы анализа цепей постоянного и переменного токов; • принципы действия электронных приборов.	• Должен уметь использовать активные приборы для построения простейших базовых ячеек РЭА, проводить анализ поведения базовых ячеек, экспериментально определять основные характеристики и параметры наиболее широко применяемых нелинейных компонент и активных приборов.	• Должен владеть методиками целесообразного выбора электронных компонентов и режимов их работы.
Виды занятий	Лекции; практические занятия; лабораторные занятия; самостоятельная работа студентов.	Выполнение практической работы; выполнение лабораторной работы; самостоятельная работа студентов	Выполнение практической работы; выполнение лабораторной работы; самостоятельная работа студентов
Используемые средства оценивания	Защита практической работы; защита лабораторной работы; зачет; конспект самостоятельной работы; экзамен	Оформление отчетности и защита лабораторных работ; оформление отчетности и защита лабораторных работ; оценивание самостоятельной работы; зачет; экзамен	Защита практических и лабораторных работ; подготовка расчетов и оформление отчета по практической и лабораторной работе, в ходе самостоятельной работы; экзамен

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Согласована на портале № 5884

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции 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

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

Согласована на портале № 5884

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Знает понятия и законы электрических и магнитных цепей, а также методы анализа цепей постоянного и переменного токов. Знает и понимает принципы действия электронных приборов.	Может применять и обосновывать выбор метода анализа цепи электрического тока. Может использовать активные приборы для построения простейших базовых ячеек РЭА, проводить анализ поведения базовых ячеек, экспериментально определять основные характеристики и параметры наиболее широко применяемых нелинейных компонентов и активных приборов.	Свободно владеет методиками целесообразного выбора электронных компонентов и режимов их работы.
Хорошо (базовый уровень)	Знает понятия и законы электрических и магнитных цепей, а также методы анализа цепей постоянного и переменного токов.	Может применять различные методы анализа цепи электрического тока. Может использовать активные приборы для построения простейших базовых ячеек РЭА, экспериментально определять основные характеристики и параметры наиболее широко применяемых нелинейных компонентов и активных приборов.	Владеет и в большинстве случаев может применять методики выбора электронных компонентов и режимов их работы.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знает основные понятия и законы электрических и магнитных цепей, а также некоторые методы анализа цепей постоянного и переменного токов.	Может применять 1-2 метода анализа цепи электрического тока. Может экспериментально определять основные характеристики и параметры наиболее широко применяемых нелинейных компонентов и активных приборов.	Под руководством может применять методики выбора электронных компонентов и режимов их работы.

Согласована на портале № 5884

3 Типовые контрольные задания

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

- выполнение лабораторных работ по темам:
  - Исследование линейной разветвленной цепи постоянного тока;
  - Элементы и простые цепи переменного тока;
  - Резонанс в последовательном колебательном контуре;
  - Исследование трехфазных цепей;
  - Переходные процессы в линейных электрических цепях;
  - Свойства и характеристики двигателей постоянного тока;
  - Динамические режимы двигателя постоянного тока независимого возбуждения
- выполнение практических работ по темам:
  - Расчет линейной разветвленной цепи с одним источником энергии. Расчет линейной разветвленной цепи постоянного тока непосредственным применением правил Кирхгофа, методом контурных токов, методом эквивалентного генератора;
  - Расчет простых электрических цепей однофазного синусоидального тока;
  - Расчет разветвленных электрических цепей однофазного синусоидального тока;
  - Последовательный и параллельный колебательный контур;
  - Расчет трехфазный цепей;
  - Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях;
  - Расчет нелинейных резистивных цепей;
  - Расчет неразветвленной магнитной цепи;
  - Расчет параметров однофазного трансформатора;
  - Расчет характеристик асинхронного двигателя;
  - Расчет механических и электромеханических характеристик двигателей постоянного тока независимого возбуждения;
- самостоятельная работа по темам:
  - Электрические цепи;
  - Нелинейные резистивные цепи;
  - Магнитные цепи;
  - Электрические машины;
  - Электронные приборы
- зачет;
- экзамен.

3.1. Примерный список вопросов к зачету:

1. Электрические цепи, определения (электрический ток, напряжение, «ветвь», «контур», «узел»). Что может выступать в роли носителей заряда в разных материалах?
2. Какие элементы электрической цепи считаются активными? В чем разница между идеальными и источниками конечной мощности?Чем отличается источник тока от источника ЭДС?
3. Пассивные схемные элементы. (Особенности использования, Основные параметры, УГО)

Согласована на портале № 5884

4. Сформулируйте закон Ома для участка цепи и для всей цепи (на постоянном токе). Приведите вид внешней характеристики реального и идеального источников ЭДС, объясните их отличия.
5. Сформулируйте правила Кирхгофа для электрических цепей. Объясните суть расчета электрической цепи по правилам Кирхгофа.
6. Объясните сущность метода контурных токов. Сколько уравнений составляется при расчете электрической цепи методом контурных токов?
7. Объясните сущность расчета электрической цепи методом наложения?
8. Сформулируйте условие баланса мощностей. Для чего используют балане мощностей?
9. Объясните сущность метода эквивалентного генератора? По каким формулам осуществляется расчет?
10. Объясните сущность расчета электрической цепи методом узловых напряжений
11. Какой формулой описывается изменение мгновенных значений электрической величины при гармоническом воздействии (на примере силы тока)? Как найти среднее и действующее значения электрической величины?
12. Гармонический ток в активном сопротивлении (Мощность, Сила тока, Напряжение). Каковы фазовые соотношения между напряжением и током в сопротивлении?
13. Гармонический ток в индуктивности (Мощность, Сила тока, Сопротивление, Напряжение). Каковы фазовые соотношения между напряжением и током в индуктивности?
14. Гармонический ток в ёмкости (Мощность, Сила тока, Сопротивление, Напряжение). Каковы фазовые соотношения между напряжением и током в емкости?
15. Сформулируйте закон Ома для электрических цепей переменного тока. Для каких величин он соблюдается? Для каких значений электрических величин выполняются законы Кирхгофа?
16. В чем заключается сущность символического метода при расчете линейных цепей гармонического тока?
17. Какой режим цепи называется резонансом токов? Для чего применяют режим резонанса токов?
18. Каково условие резонанса напряжений? Каково значение резонанса напряжений?
19. Что такое комплексное сопротивление цепи? Как характер сопротивления цепи влияет на фазовые соотношения тока и напряжения?
20. В каких единицах измеряют активную, реактивную и полную мощности? Какую энергию характеризует реактивная мощность? Что называют коэффициентом мощности? Какая мощность является потребляемой?
21. Назовите особенности цепей с взаимной индуктивностью (ЭДС взаимоиндукции, коэффициент связи, виды включения катушек).
22. Назовите особенности и преимущества использования трехфазных цепей. Как осуществляется расчет мощности в трехфазных цепях.
23. Охарактеризуйте способы соединения фаз обмоток. Что такое нейтраль? Как соотносятся между собой линейные и фазные напряжения?
24. Сформулируйте законы коммутации? Как можно объяснить существование этих законов?
25. Как осуществляется расчет переходного процесса классическим методом, на примере RC цепи.
26. Что такое постоянная цепи? В каком случае переходный процесс считается завершенным?
27. Апериодический, колебательный и критический переходные процессы, основные особенности и условия возникновения.

Согласована на портале № 5884

28. Что такое магнитное поле? Как оно связано с электрическим? Назовите основные параметры магнитного поля.
29. Сформулируйте закон полного тока для магнитной цепи. Запишите аналогию закона Ома для магнитной цепи. Что такое магнитное сопротивление?
30. Какие материалы называют ферромагнитными? Область применения магнитомягких и магнитотвердых материалов? Что такое магнитный гистерезис?
31. Как осуществляется расчет разветвленных магнитных цепей? Сформулируйте правила Кирхгофа для магнитных цепей.
32. Электрический трансформатор, назначение, конструктивное исполнение, основные соотношения.
33. Назовите особенности режимов работы трансформатора (рабочий и холостой). Чем отличается трансформатор от автотрансформатора?
34. Принцип работы и основные характеристики машин постоянного тока.
35. Принцип работы и основные характеристики асинхронных и синхронных машин.

3.2. Примерный список экзаменационных вопросов:

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?
7. Какой электронно-дырочный переход (ЭДП) называют симметричным? При каком условии p-n переход считается плавным? 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? Приведите типичную вольтамперную характеристику (ВАХ) диода (прямая и обратная ветвь) и его условно-графическое отображение (УГО). Что такое пробой p-n перехода? Каковы виды пробоя? Как используют явление пробоя в полупроводниковых приборах?
11. Какие существуют емкости p-n перехода? Покажите зависимость барьерной емкости p-nперехода от обратного напряжения, эквивалентные схемы p-n перехода при различных включениях.

Согласована на портале № 5884

12. Перечислите основные параметры выпрямительных диодов, дайте им краткую характеристику. Какие бывают разновидности полупроводниковых диодов? Где они применяются?
13. Какой прибор называют биполярным транзистором? Виды БПТ и их условно-графическое отображение (УГО).
14. Структура БПТ? Принцип работы? Какие транзисторы называют дрейфовыми? Диффузионными? Что такое коэффициент передачи тока транзистора? Приведите формулу расчета коэффициента усиления по току.
15. Назовите и охарактеризуйте режимы работы БПТ. Назовите и охарактеризуйте схемы включения БПТ.
16. На семействе выходных ВАХ биполярного транзистора в схеме с ОЭ покажите области: активного режима работы, насыщения, отсечки, безопасной работы.
17. Приведите семейство входных характеристик БПТ для схемы включения с общим эмиттером в зависимости от напряжения коллектор-эмиттер. Приведите семейство выходных характеристик БПТ для схемы включения с общим эмиттером в зависимости от тока базы.
18. Принцип работы полевого транзистора. УГО. Виды полевых транзисторов.
19. Сравните характеристики полевых транзисторов разных типов, сделайте выводы. Что такое крутизна характеристики?
20. На семействе выходных ВАХ полевого транзистора с управляемым p-n переходом в схеме с ОИ покажите области: линейной работы, насыщения, отсечки, безопасной работы, пробоя.
21. Приведите стоко-затворную и семейство стоковых характеристик полевого транзистора с управляющим p-n переходом и каналом n-типа.
22. Приведите передаточную и семейство выходных характеристик МДП транзистора со встроенным каналом n-типа.
23. Приведите стоко-затворную и семейство стоковых характеристик МОП транзистора с индуцированным каналом n-типа.
24. Перечислите основные параметры полевых транзисторов, дайте им краткую характеристику.
25. Назовите и охарактеризуйте схемы включения ПТ. Назовите отличия полевых транзисторов от биполярных.
26. Динистор. Назначение, принцип работы, УГО, ВАХ, особенности применения.
27. Тринистор. Назначение, принцип работы, УГО, ВАХ, особенности применения.
28. Что изучает оптоэлектроника? В чем преимущества применения оптоэлектронных приборов?
29. Источники излучения. Назовите виды источников. Опишите принцип работы светодиода. Приведите УГО светодиода и его основные параметры.
30. Приемники излучения. Фотоприемники на явлении фотопроводимости (виды, принципы работы, ВАХ, УГО).
31. Фотоприемники на фотогальваническом эффекте (виды, принципы работы, ВАХ, УГО). Какой прибор называют оптроном (виды, принципы работы, УГО)?
32. В чем преимущество использования ИМС по сравнению со схемами на дискретных элементах? Назовите виды ИМС по конструктивно-технологическим признакам дайте им краткую характеристику.

Согласована на портале № 5884

33. Расскажите, как формируют компоненты ИМС (биполярные транзисторы, полевые транзисторы, диоды, резисторы, конденсаторы).
34. Перечислите основные этапы изготовления p-МОП транзистора.
35. Как строится буквенно-цифровой код для системы условных обозначений отечественных ИМС?
36. Назовите основные виды корпусов микросхем и их особенности. Как определяется порядок нумерации выводов микросхем?

4 Методические материалы

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

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

Методические материалы:

4.1 Основная литература:

1. Теоретические основы электротехники. Теория электрических цепей и электромагнитного поля [Текст] : учебное пособие для вузов / С. А. Башарин, В. В. Федоров. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2010. - 368 с. (14экз)

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 (100 экз.)

2. Теоретические основы электротехники: В 3-х т. Учебник для вузов. Том 1. – 4-е изд., дополненное для самостоятельного изучения курса / К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин, В.Л. Чечурин. – СПб.: Питер, 2006. – 463 с.: ил. (40 экз.)

3. Теоретические основы электротехники: В 3-х т. Учебник для вузов. Том 2. – 4-е изд., дополненное для самостоятельного изучения курса / К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин, В.Л. Чечурин. – СПб.: Питер, 2006. – 576 с.: ил. (39 экз.)

4.3 Учебно-методические пособия и программное обеспечение:

Для обеспечения дисциплины используются следующие УМП:

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

2. Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Общая электротехника и электроника» Кривин Н.Н. [Электронный ресурс] 2012, 10с. https://edu.tusur.ru/training/publications/2447

3. Методические указания по практической работе по дисциплине «Общая электротехника и электроника» Кривин Н.Н. [Электронный ресурс] 2012, 6с. https://edu.tusur.ru/training/publications/2446

Для обеспечения дисциплины требуется следующее программное обеспечение:

1. Electronics Workbench 5.

Согласована на портале № 5884