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

Электротехника и электроника

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**
Направленность (профиль): **Автоматизация технологических процессов и производств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **3, 4**
Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	26	24	50	часов
2	Практические занятия	16	10	26	часов
3	Лабораторные работы	12	12	24	часов
4	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)		8	8	часов
5	Всего аудиторных занятий	54	54	108	часов
6	Самостоятельная работа	54	54	108	часов
7	Всего (без экзамена)	108	108	216	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	72	часов
9	Общая трудоемкость	144	144	288	часов
		4.0	4.0	8.0	З.Е

Экзамен: 3, 4 семестр
Курсовая работа (проект): 4 семестр

Согласована на портале № 11857

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 11 от «16» 1 2017 г.

Томск 2017

Согласована на портале № 11857

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного 2015-03-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. КСУП _____ Черепанов Р. О.

Заведующий обеспечивающей каф. КСУП _____ Шурыгин Ю. А.

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

Декан ФВС _____ Козлова Л. А.

Заведующий выпускающей каф. КСУП _____ Шурыгин Ю. А.

Эксперты:

доцент ТУСУР, КСУП _____ Зюзьков В. М.

Согласована на портале № 11857

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Цель преподавания дисциплины– дать студентам знания, необходимые для освоения комплекса специальных дисциплин, изучаемых студентами в соответствии с учебным планом и факультативно.

1.2. Задачи дисциплины

– сформировать у студентов представления об основных положениях общей электротехники, элементной базе и некоторых устройствах аналоговой и цифровой электроники. На основе изученного материала студенты должны знать физические процессы, происходящие в электрических цепях, аналоговых и цифровых устройствах, знать общие подходы к методам их анализа, уметь выполнять необходимые инженерные оценки, знать области применения изучаемых устройств

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электротехника и электроника» (Б1.Б.14) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Математика, Пакеты инженерных расчетов, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Вычислительная математика, Математическая логика и теория алгоритмов, Пакеты прикладных программ системотехнического анализа, Пакеты прикладных программ схемотехнического анализа, Спецглавы математики.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-1 способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования;

– ПК-11 способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования;

– ПК-22 способностью участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** методы анализа цепей постоянного и переменного токов во временной и частотной областях, физические основы электроники, принципы действия полупроводниковых и электронных приборов

– **уметь** использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач, применять аналитические и численные методы для расчета электрических и магнитных цепей. Рассчитывать параметры полупроводниковых и электронных приборов по их вольтамперным характеристикам, ставить и решат схемотехнические задачи, связанные с выбором элементов. Использовать технические средства для измерения различных физических величин.

– **владеть** навыками работы с современными аппаратными и программными средствами

Согласована на портале № 11857

исследования и проектирования систем управления

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		3 семестр	4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	108	54	54
Лекции	50	26	24
Практические занятия	26	16	10
Лабораторные работы	24	12	12
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	8		8
Самостоятельная работа (всего)	108	54	54
Выполнение индивидуальных заданий	33	13	20
Оформление отчетов по лабораторным работам	24	12	12
Проработка лекционного материала	25	13	12
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	26	16	10
Всего (без экзамена)	216	108	108
Подготовка и сдача экзамена	72	36	36
Общая трудоемкость ч	288	144	144
Зачетные Единицы	8.0	4.0	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	Курсовая работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр							
1 Сигналы и линейные цепи	26	16	12	54	0	108	ПК-1, ПК-11, ПК-22
Итого за семестр	26	16	12	54	0	108	
4 семестр							
2 Нелинейные элементы	10	8	4	27	8	49	ПК-1, ПК-11, ПК-22

Согласована на портале № 11857

3 Вторичные источники питания	4	0	0	2		6	ПК-1, ПК-11, ПК-22
4 Цифровая электроника	10	2	8	25		45	ПК-1, ПК-11, ПК-22
Итого за семестр	24	10	12	54	8	108	
Итого	50	26	24	108	8	216	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Сигналы и линейные цепи	Сигналы и их спектры. Преобразование Фурье в анализе сигналов	2	ПК-1, ПК-11, ПК-22
	Непрерывный и дискретный спектр; апериодические сигналы и их спектры;	2	
	основные понятия и математические модели теории электромагнитного поля.	2	
	Основные законы теории электрических и магнитных цепей;	2	
	переходные процессы во временной области;	2	
	анализ установившегося режима в цепях синусоидального тока;	2	
	трехфазные цепи;	2	
	многополюсные цепи;	2	
	передаточная функция и ее связь с дифференциальным уравнением,	2	
	использование преобразования Лапласа для анализа цепей;	2	
	Применение теории вычетов для определения переходной характеристики	2	
	Связь переходной характеристики с частотными характеристиками цепей	2	
	Методы расчета сложных цепей	2	
	Итого	26	
Итого за семестр		26	
4 семестр			

Согласована на портале № 11857

2 Нелинейные элементы	Схемы замещения, параметры и характеристики полупроводниковых приборов	2	ПК-1, ПК-11, ПК-22
	усилительные каскады переменного и постоянного тока;	2	
	частотные и переходные характеристики;	2	
	обратные связи в усилительных устройствах;	2	
	операционные и решающие усилители; активные фильтры; компараторы; аналоговые ключи и коммутаторы	2	
	Итого	10	
3 Вторичные источники питания	вторичные источники питания;	2	ПК-1, ПК-11, ПК-22
	источники эталонного напряжения и тока;	2	
	Итого	4	
4 Цифровая электроника	цифровой ключ; основные характеристики	2	ПК-1, ПК-11, ПК-22
	базовые логические элементы,	2	
	Логические функции и их реализация	2	
	Последовательные и комбинационные логические схемы.	2	
	свойства и сравнительные характеристики современных интегральных систем элементов	2	
	Итого	10	
Итого за семестр		24	
Итого		50	

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

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

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
	1	2	3	4
Предшествующие дисциплины				
1 Математика	+	+	+	+
2 Пакеты инженерных расчетов	+	+	+	+
3 Физика	+	+	+	+
Последующие дисциплины				
1 Вычислительная математика		+		+

Согласована на портале № 11857

2 Математическая логика и теория алгоритмов	+	+	+	+
3 Пакеты прикладных программ системотехнического анализа	+	+	+	+
4 Пакеты прикладных программ схемотехнического анализа	+	+	+	+
5 Спецглавы математики	+	+	+	+

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	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	Самостоятельная работа	

Согласована на портале № 11857

ПК-1	+	+	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Отчет по курсовой работе
ПК-11	+	+	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Отчет по курсовой работе
ПК-22	+	+	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Отчет по курсовой работе

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 11857

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Сигналы и линейные цепи	Исследование элементов и режимов работы линейной цепи	4	ПК-1, ПК-11, ПК-22
	Вынужденный режим в колебательных цепях	4	
	Частотные и временные характеристики RC цепей	4	
	Итого	12	
Итого за семестр		12	
4 семестр			
2 Нелинейные элементы	Исследование полупроводниковых приборов	4	ПК-1, ПК-11, ПК-22
	Итого	4	
4 Цифровая электроника	Исследование базовых элементов цифровых интегральных микросхем	4	ПК-1, ПК-11, ПК-22
	Исследование комбинационных логических схем	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		12	
Итого		24	

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 Сигналы и линейные цепи	Анализ простейших сигналов.	2	ПК-1, ПК-11, ПК-22
	Анализ периодических и апериодических сигналов	2	
	Расчет простейших линейных цепей	2	
	Расчет сложных линейных цепей	2	
	Определение параметров линейных цепей	2	
	Расчет переходных характеристик	2	

Согласована на портале № 11857

	Расчет сигналов на выходе линейных цепей	2	
	Определение передаточных функций	2	
	Итого	16	
Итого за семестр		16	
4 семестр			
2 Нелинейные элементы	Определение параметров нелинейных элементов	2	ПК-1, ПК-11, ПК-22
	Методы расчета нелинейных цепей.	2	
	Расчет резистивного усилителя	2	
	Спектральный анализ в нелинейных цепях	2	
	Итого	8	
4 Цифровая электроника	Проектирование логических схем	2	ПК-1, ПК-11, ПК-22
	Итого	2	
Итого за семестр		10	
Итого		26	

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 Сигналы и линейные цепи	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-1, ПК-11, ПК-22	Домашнее задание, Компонент своевременности, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Проверка контрольных работ, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		

Согласована на портале № 11857

	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Выполнение индивидуальных заданий	6		
	Выполнение индивидуальных заданий	7		
	Итого	54		
Итого за семестр		54		
	Подготовка и сдача	36		Экзамен

Согласована на портале № 11857

	экзамена			
4 семестр				
2 Нелинейные элементы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-1, ПК-11, ПК-22	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Выполнение индивидуальных заданий	10		
	Итого	27		
3 Вторичные источники питания	Проработка лекционного материала	1	ПК-1, ПК-11, ПК-22	Домашнее задание, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	2		
4 Цифровая электроника	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-1, ПК-11, ПК-22	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		

Согласована на портале № 11857

	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Выполнение индивидуальных заданий	10		
	Итого	25		
Итого за семестр		54		
	Подготовка и сдача экзамена / зачета	36		Экзамен
Итого		180		

9.1. Темы индивидуальных заданий

1. Проектирование преобразователя кода
2. Расчет параметров резистивного усилителя.
3. определение передаточной функции и переходной характеристики линейной цепи
4. Спектральный анализ периодических и апериодических сигналов.

10. Курсовая работа (проект)

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

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

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр		
Расчет сигнала на выходе линейной цепи	8	ПК-1, ПК-11, ПК-22
Итого за семестр	8	

10.1 Темы курсовых работ

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

– Расчет сигнала на выходе линейной цепи. Спектральный анализ, определение передаточных функций, переходных характеристик, определение вида выходного сигнала различными методами (символическим, интеграла Дюамеля/свертки, с использованием преобразования Лапласа, сравнение с компьютерным моделированием)

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				

Согласована на портале № 11857

Домашнее задание		10	10	20
Компонент своевременности		5		5
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе		10	10	20
Проверка контрольных работ			10	10
Итого максимум за период	5	30	35	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	5	35	70	100
4 семестр				
Домашнее задание	5	6		11
Опрос на занятиях	3	3	3	9
Отчет по индивидуальному заданию		10	10	20
Отчет по лабораторной работе		15	15	30
Итого максимум за период	8	34	28	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	8	42	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)

Согласована на портале № 11857

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. Общая электротехника и электроника: Учебное пособие / Озеркин Д. В. - 2012. 190 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1324, дата обращения: 11.02.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Шибаев А.А. Общая электротехника. Учебное пособие, – Томск: Томск, гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2007. – 406 с. ISBN 978-5-86889-355-1 (наличие в библиотеке ТУСУР - 183 экз.)
2. Электроника и схемотехника: Учебное пособие для вузов / А. И. Кучумов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Гелиос АРВ, 2005. - ил. - Библиогр.: с. 335. - ISBN 5-85438-138-9. (наличие в библиотеке ТУСУР - 150 экз.)
3. Денисов Н.П., Шарапов А.В., Шибаев А.А. Электроника и схемотехника. Учебное пособие. Ч.1. Компоненты электронных устройств. Схемотехника цифровых электронных устройств. – Томск: Томск. гос. унт. систем упр. и радиоэлектроники, 2002. – 284 с. – ISBN 5-86889-160-0. (наличие в библиотеке ТУСУР - 282 экз.)
4. Денисов Н.П., Шарапов А.В., Шибаев А.А. Электроника и схемотехника. Учебное пособие. Ч.2. Схемотехника аналоговых электронных устройств. Обзор программных средств для расчета, разработки и моделирования электронных устройств. – Томск: Томск. гос. унт. систем упр. и радиоэлектроники, 2002. – 268 с. – ISBN 5-86889-161-9. (наличие в библиотеке ТУСУР - 297 экз.)
5. Полупроводниковая схемотехника : справочное руководство: пер. с нем. / У. Титце, К. Шенк ; ред. пер. А. Г. Алексенко. - М.: Мир, 1982. - 512 с.: ил. - Библиогр.: с. 498-500 (наличие в библиотеке ТУСУР - 17 экз.)
6. Популярные цифровые микросхемы : Справочник / В. Л. Шило. - 2-е изд., испр. - Челябинск : Металлургия, 1989. - 351[1] с. : ил., табл. - (Массовая радиобиблиотека : основана в 1947 г. ; вып. 1111). - Библиогр.: с. 348. - ISBN 5-229-00602-1 (наличие в библиотеке ТУСУР - 14 экз.)
7. Справочник по интегральным микросхемам : справочное издание / Б. В. Тарабрин [и др.] ; ред. Б. В. Тарабрин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергия, 1981. - 816 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 18 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Исследование элементов и режимов работы линейной цепи. Руководство к лабораторной работе № 1 по дисциплинам радиоэлектронного про-филя для студентов всех специальностей факультета вычислительных систем / А. А. Шибаев, В. Ф. Сиверцев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский госу-дарственный университет систем управления и радиоэлектроники, кафедра электронных средств автоматизации и управления . - Томск : [б. и.], 2010. - 22 с. : ил., табл. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)
2. Вынужденный режим в колебательных цепях: руководство к лабораторной работе № 2 по дисциплинам радиоэлектронного профиля для студентов всех специальностей фа-культета вычислительных систем / А. А.Шибаев, В. Ф. Сиверцев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, кафедра электронных средств автоматизации и управления - Томск : [б. и.], 2010. - 14 с. : ил., табл. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)
3. Частотные и временные характеристики RC цепей : руководство к лабораторной работе № 3 по дисциплинам радиоэлектронного профиля для студентов всех специальностей факультета вычислительных систем / А. А.Шибаев, В. Ф. Сиверцев ; Министерство образова-ния и науки

Согласована на портале № 11857

Российской Федерации, Томский государственный университет систем управле-ния и радиоэлектроники, кафедра электронных средств автоматизации и управления - Томск : [б. и.], 2010. - 12 с. : ил., табл. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

4. Исследование базовых элементов цифровых интегральных микросхем: руково-дство к лабораторной работе № 13 по дисциплинам радиоэлектронного профиля для студен-тов всех специальностей факультета вычислительных систем / А. А. Шибаев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, кафедра электронных средств автоматизации и управления . - Томск : [б. и.], 2010. - 11 с. : ил., табл. (наличие в библиотеке ТУСУР - 14 экз.)

5. Исследование комбинационных логических схем: руководство к лабораторной ра-боте № 14 по дисциплинам радиоэлектронного профиля для студентов всех специальностей факультета вычислительных систем / А. А.Шибаев; Министерство образования и науки Рос-сийской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлек-троники, кафедра электронных средств автоматизации и управления. - Томск: [б. и.], 2010. - 15 с.: ил., табл (наличие в библиотеке ТУСУР - 14 экз.)

6. Исследование триггеров : руководство к лабораторной работе № 15 по дисципли-нам радиоэлектронного профиля для студентов всех специальностей факультета вычисли-тельных систем / А. А. Шибаев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, кафедра электронных средств автоматизации и управления . - Томск: [б. и.], 2010. - 13 с.: ил., табл. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

7. Черепанов, Р. О. Электроника, электротехника, схемотехника: Методические указания и рекомендации для проведения практических, самостоятельных, лабораторных, курсовых и домашних занятий [Электронный ресурс] / Черепанов Р. О. — Томск: ТУСУР, 2017. — 46 с. [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/publications/6776

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. плагин поиска в браузере, используемом студентом.

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 занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория 213 ФЭТ, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 2 этаж, ауд.

Согласована на портале № 11857

213. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -5 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft Office Access 2003; VirtualBox 6.2. Имеется помещения 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 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 2 этаж, ауд. 213. Состав оборудования: Учебная мебель; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 4 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft SQL-Server 2005; Matlab v6.5 Лабораторию оборудована 5-ю рабочими местами с измерительной техникой, генераторами сигналов, рабочими макетами и источниками питания в количестве, достаточном для проведения лабораторных занятий в группе до 25 человек.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

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

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

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

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

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

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

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

Согласована на портале № 11857

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 № 11857

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

Электротехника и электроника

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**
Направленность (профиль): **Автоматизация технологических процессов и производств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **3, 4**

Учебный план набора 2012 года

Разработчики:

- доцент каф. КСУП Черепанов Р. О.

Экзамен: 3, 4 семестр
Курсовая работа (проект): 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 11857

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-1	способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	Должен знать методы анализа цепей постоянного и переменного токов во временной и частотной областях, физические основы электроники, принципы действия полупроводниковых и электронных приборов; Должен уметь использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач, применять аналитические и численные методы для расчета электрических и магнитных цепей. Рассчитывать параметры полупроводниковых и электронных приборов по их вольтамперным характеристикам, ставить и решат схемотехнические задачи, связанные с выбором элементов. Использовать технические средства для измерения различных физических величин.; Должен владеть навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления;
ПК-11	способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования	
ПК-22	способностью участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления;	

Согласована на портале № 11857

	способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения	

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-1

ПК-1: способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования.

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

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	методы анализа цепей постоянного и переменного токов во временной и частотной областях, физические основы электроники, принципы действия полупроводниковых и электронных приборов	использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач, применять аналитические и численные методы для расчета электрических и магнитных цепей.	навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления

Согласована на портале № 11857

		Рассчитывать параметры полупроводниковых и электронных приборов по их вольтамперным характеристикам, ставить и решат схемотехнические задачи, связанные с выбором элементов. Использовать технические средства для измерения различных физических величин.	
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Защита курсовых проектов (работ); • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Защита курсовых проектов (работ); • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

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)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями электроники и электротехники с пониманием границ применимости и	• умеет выбирать наиболее подходящие способы решения теоретических и практических задач электроники и электротехники и умеет	• владеет методами расчета электрических схем на уровне, позволяющем быстро и качественно получать результаты.;

Согласована на портале № 11857

	взаимосвязей между отдельными разделами оных ;	их применять.;	
Хорошо (базовый уровень)	• Обладает достаточно полными фактическими и теоретическими знаниями электроники и электротехники, иногда с пониманием границ применимости;	• умеет применять способы решения теоретических и практических задач электроники и электротехники. ;	• владеет методами расчета электрических схем на уровне, позволяющем решать простые задачи электроники и электротехники;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает разрозненными и фрагментарными фактическими и теоретическими знаниями электроники и электротехники, плохо понимает границы их применимости;	• умеет применять некоторые способы решения теоретических и практических задач электротехники на элементарном уровне.;	• владеет методами расчета электрических схем на уровне, требующем контроля и дополнительной проверки.;

2.2 Компетенция ПК-11

ПК-11: способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования.

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	методы анализа цепей постоянного и переменного токов во временной и частотной областях, физические основы электроники, принципы действия полупроводниковых и электронных приборов	использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач, применять аналитические и численные методы для расчета электрических и магнитных цепей. Рассчитывать параметры полупроводниковых и электронных приборов по их вольтамперным характеристикам, ставить и решат схемотехнические	навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления

Согласована на портале № 11857

		задачи, связанные с выбором элементов. Использовать технические средства для измерения различных физических величин.	
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Защита курсовых проектов (работ); • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Защита курсовых проектов (работ); • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

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)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями электроники и электротехники с пониманием границ применимости и взаимосвязей между отдельными разделами оных и понимает, как эти знания применять в автоматизации;	• умеет выбирать наиболее подходящие способы решения теоретических и практических задач электроники и электротехники и умеет их применять для разработки и проектирования средств автоматизации.;	• владеет методами расчета электрических схем на уровне, позволяющем быстро и качественно использовать эти расчеты в разработке средств автоматизации.;
Хорошо (базовый уровень)	• Обладает достаточно полными фактическими	• умеет применять способы решения	• владеет методами расчета электрических

Согласована на портале № 11857

	и теоретическими знаниями электроники и электротехники, иногда с пониманием границ применимости, и может применять эти знания в автоматизации под руководством наставника;	теоретических и практических задач электроники и электротехники и может их применять для разработки и проектирования средств автоматизации.;	схем на уровне, позволяющем решать простые задачи электроники и электротехники, возникающие при разработке средств автоматизации.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает разрозненными и фрагментарными фактическими и теоретическими знаниями электроники и электротехники, плохо понимает границы их применимости, с трудом может применять эти знания в автоматизации под контролем супервайзеров.;	• умеет применять некоторые способы решения теоретических и практических задач электротехники на элементарном уровне и может их применять для разработки и проектирования простых средств автоматизации под контролем супервайзера. ;	• владеет методами расчета электрических схем при разработке средств автоматизации на уровне, требующем контроля и дополнительной проверки супервайзера. ;

2.3 Компетенция ПК-22

ПК-22: способностью участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	методы анализа цепей постоянного и переменного токов во временной и частотной областях, физические основы электроники, принципы действия полупроводниковых и электронных приборов	использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач, применять аналитические и численные методы для расчета электрических и магнитных цепей. Рассчитывать параметры полупроводниковых и электронных приборов по их вольтамперным характеристикам, ставить и решат	навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления

Согласована на портале № 11857

		схемотехнические задачи, связанные с выбором элементов. Использовать технические средства для измерения различных физических величин.	
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Защита курсовых проектов (работ); • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Защита курсовых проектов (работ); • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• факты, принципы и методы электроники и электротехники на уровне, достаточном для того, чтобы ясно, связно и четко излагать их лицам, знания оных фактов, принципов и методов лишенным. ;	• ясно, четко и полно излагать свои знания фактов, принципов и методов электроники и электротехники.;	• в полной мере способностью участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в

Согласована на портале № 11857

			постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения;
Хорошо (базовый уровень)	• факты, принципы и методы электроники и электротехники на уровне, достаточном для того, чтобы некоторые из них излагать их лицам, знания оных фактов, принципов и методов лишенным. ;	• излагать свои знания фактов, принципов и методов электроники и электротехники.;	• в основном способностью участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения;

Согласована на портале № 11857

Удовлетворительно (пороговый уровень)	• некоторые факты, принципы и методы электроники и электротехники на уровне, достаточном для того, чтобы некоторые из них обсуждать с лицам, этими знаниями владеющими.;	• иногда излагать некоторые свои знания фактов, принципов и методов электроники и электротехники.;	• частично способностью участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения;

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 Темы домашних заданий

- определение передаточной функции и переходной характеристики линейной цепи
- Спектральный анализ периодических и апериодических сигналов.

3.2 Темы индивидуальных заданий

- Проектирование преобразователя кода
- Расчет параметров резистивного усилителя.

3.3 Темы контрольных работ

- минимизация логических функций и булева алгебра

3.4 Темы опросов на занятиях

- решение типовых заданий по рассматриваемой теме.

3.5 Экзаменационные вопросы

- Первый семестр: (0.1) Спектр периодического сигнала: амплитуда и фаза гармонических составляющих, понятие комплексной амплитуды, переход от комплексных амплитуд к

Согласована на портале № 11857

гармоническим функциям времени и обратно (привести примеры). Ширина спектра. (0.2) Спектр непериодического сигнала: спектральная плотность, АЧХ и ФЧХ сигнала. Равенство Парсеваля. Определение практической ширины спектра. (0.3) Дискретизация сигналов, теорема Котельникова. (0.4) Быстрый спектральный анализ с помощью преобразования Лапласа. Привести пример. (0.5) Электрическая цепь, схема и элементы- определение терминов. Источники и приемники энергии. Ветви и узлы электрической цепи. (0.6) Основные элементы электрических схем: сопротивление, ёмкость, индуктивность, взаимная индуктивность: параметры, основные уравнения, описывающие элемент, схемы замещения. (0.7) Источники Э.Д.С. и тока: реальные, идеальные, условие замены источника ЭДС источником тока и наоборот. (0.8) Параметры и классы цепей. Линейные и нелинейные цепи. Последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов. Режимы работы электрической цепи: установившиеся и переходные. (0.9) Электрические величины. Выбор направлений токов на элементах и участках цепи. Мгновенные значения электрических величин. Постоянные и периодические (синусоидальные) токи, напряжения, Э.Д.С. и их обозначения. (0.10) Основные законы теории цепей: Законы Ома и Кирхгофа, применение законов Ома и Кирхгофа для расчета напряжений и токов в цепи (привести пример!). Проверка правильности расчетов: баланс мощностей в цепи. (0.11) Алгебраические методы расчета цепей: Метод суперпозиции. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. (0.12) Эквивалентные преобразования цепей. Преобразования последовательного и параллельного соединения элементов. Преобразования пассивных соединений элементов звездой и треугольником. (0.13) Эквивалентная замена источника Э.Д.С. источником тока. Представление реального источника Э.Д.С. эквивалентным реальным источником тока и наоборот. Метод эквивалентного генератора для расчета тока в одной ветви заданной цепи. (0.14) Свойства цепей синусоидального тока. Мгновенные значения напряжений и токов на пассивных элементах r, L, C, и их связь с комплексными амплитудами. (0.15) Символическое изображение синусоидальных функций времени вектором. Комплексная амплитуда, комплексное действующее значение тока, напряжения, Э.Д.С., оператор вращения. Модуль и аргумент комплексной величины. Векторные диаграммы. (0.16) Уравнения Ома и Кирхгофа в символической (комплексной) форме записи. Связь между комплексами напряжений и токов в пассивных элементах r, L, C. Активные; индуктивные, емкостные (реактивные); полные и комплексные сопротивления, проводимости. (0.17) Особенности расчета цепей синусоидального тока. Использование комплексных действующих значений напряжений, токов, Э.Д.С, сопротивлений и проводимостей при этом. Векторные диаграммы. Топографические диаграммы, порядок их построения (привести пример) (0.18) Мощность в цепи синусоидального тока. Выражения для мгновенного значения мощности. Активная, реактивная, полная и комплексная мощности и связи между ними. Баланс мощностей в цепи синусоидального тока. (0.19) Условия возникновения резонанса. Последовательный контур. Резонанс напряжений. Векторные диаграммы, добротность. (0.20) Параллельный контур. Резонанс токов. Условие возникновения, векторные диаграммы, практическое применение резонанса токов. (0.21) Основные понятия, определения, допущения в трехфазных цепях при соединении обмоток симметричного трехфазного источника и трехфазной нагрузки звездой или треугольником. (0.22) Расчет трехфазной цепи при соединении обмоток трехфазного источника и нагрузки звездой, когда присутствует нулевой провод. (0.23) Расчет трехфазной цепи при соединении обмоток трехфазного источника и нагрузки звездой, когда отсутствует нулевой провод. (0.24) Расчет трехфазной цепи при соединении нагрузки треугольником. Мощность в трехфазных цепях. (0.25) Комплексные функции двухполюсной цепи: перечислить и объяснить, как вычисляются. Предельные соотношения между комплексной функцией и переходной характеристикой. (0.26) Комплексные функции четырехполюсной цепи: перечислить и объяснить, как вычисляются. Предельные соотношения между комплексной функцией и переходной характеристикой. (0.27) Связь между комплексной функцией цепи, ее переходной характеристикой и импульсной реакцией. Способ вычисления переходных и импульсных характеристик. (0.28) Переходные характеристики RC-цепи, CR-цепи, моста Вина. (0.29) Передаточные функции RC-цепи, CR-цепи, моста Вина. (0.30) АЧХ последовательного и параллельного колебательных контуров: привести примеры. Добротность, ее влияние на АЧХ. (0.31) Последовательный колебательный контур: условие возникновения резонанса- привести переходную характеристику и показать, как она связана с условием возникновения резонанса. (0.32) Интеграл Дюамеля: определения, смысл терминов,

Согласована на портале № 11857

привести примеры использования. (0.33) Интеграл свертки: определения, смысл терминов, привести примеры использования.

– Второй семестр: (1.1) Свойства p-n перехода, потенциальный барьер, основные параметры p-n перехода (1.2) Полупроводниковые диоды, прямая и обратная ветви ВАХ диода, параметры и рамки их значений. (1.3) Электрическая модель Эберса-Молла полупроводникового диода. (1.4) Диоды выпрямительные, стабилитроны. Основные параметры, рамки их значений. (1.5) Варикапы, туннельные диоды, диоды Шоттки. Основные параметры, рамки их значений. (1.6) Биполярные транзисторы, принцип действия, режимы работы, обратный ток коллектора, его температурная зависимость для германиевых и кремниевых полупроводников. (1.7) Биполярные транзисторы, уравнение токов, статический коэффициент передачи тока для трех схем включения транзистора. (1.8) Эквивалентная линейная схема замещения БПТ в системе Н-параметров, определения h-параметров. (1.9) БПТ с ОЭ, вольтамперные характеристики (ВАХ), методика определения значений Н-параметров по ВАХ. (1.10) Полевые транзисторы, виды ПТ. ПТ с управляющим p-n переходом, УГО, принцип действия, вольтамперные характеристики, параметры. (1.11) Полевые транзисторы, виды ПТ. ПТ с изолированным затвором, УГО, принцип действия, вольтамперные характеристики, параметры. (1.12) Уравнение ПТ, эквивалентная линейная схема замещения ПТ, параметры, рамки их значений. (1.13) Обратные связи в усилителях. Отрицательная обратная связь, ее влияние на параметры усилителя. (1.14) Обратные связи в усилителях. Положительная обратная связь, ее влияние на параметры усилителя. (1.15) Резистивный усилитель. Основные показатели. Коэффициент усиления, входное сопротивление. Амплитудная и частотная характеристики. (1.16) Резистивный усилитель с противосвязью, коэффициент усиления, входное сопротивление, амплитудная и частотная характеристики. (1.17) Эмиттерный повторитель, коэффициент усиления, входное сопротивление, амплитудная и частотная характеристики. (1.18) Дифференциальный усилитель постоянного тока, коэффициент усиления, амплитудная (АХ) и амплитудно-частотная (АЧХ) характеристики. (1.19) Операционный усилитель (ОУ), определение, структура ОУ, УГО, идеальный и реальный ОУ, основные параметры, примеры численных значений параметров реальных ОУ. (1.20) Характеристики ОУ – амплитудная (АХ) и амплитудно-частотная (ЛАЧХ), особенности ЛАЧХ. (1.21) Основные схемы на базе ОУ: масштабные инвертирующий и не инвертирующий усилители, повторитель; коэффициент усиления, входное сопротивление, частотные характеристики. (1.22) Основные схемы на базе ОУ: сумматор, дифференцирующий и интегрирующий усилители. (1.23) Компараторы, активные фильтры на базе ОУ. (1.24) Электронный ключ. Передаточная характеристика, статические и динамические параметры ключа. (1.25) Передаточные характеристики ТТЛ и КМОП элементов. (1.26) Базовые логические элементы. УГО, логика работы, основные базисы ЛЭ. (1.27) Базовые ЛЭ в технологиях ДЛ, ДТЛ. (1.28) Стандартный ТТЛ элемент И-НЕ, входные и выходные данные. (1.29) Базовые ЛЭ в технологии КМОП. (1.30) Логические элементы, расширяемые по ИЛИ, логические расширители по ИЛИ, способы расширения. (1.31) Возможности ИМС с ОЭ и ОК. (1.32) Стробирование ИМС и Z-состояние (1.33) Однофазный однополупериодный неуправляемый выпрямитель. Соотношения между выпрямляемым и выпрямленным напряжениями, максимальный ток нагрузки и обратное напряжение на вентилях, коэффициент пульсаций. (1.34) Однофазный двухполупериодный неуправляемый выпрямитель с симметричной вторичной обмоткой согласующего трансформатора. Соотношения между выпрямляемым и выпрямленным напряжениями, максимальный ток нагрузки и обратное напряжение на вентилях, коэффициент пульсаций. (1.35) Однофазный двухполупериодный неуправляемый мостовой выпрямитель. Соотношения между выпрямляемым и выпрямленным напряжениями, максимальный ток нагрузки и обратное напряжение на вентилях, коэффициент пульсаций. (1.36) Трехфазный однополупериодный неуправляемый выпрямитель. Соотношения между выпрямляемым и выпрямленным напряжениями, максимальный ток нагрузки и обратное напряжение на вентилях, коэффициент пульсаций. (1.37) Трехфазный неуправляемый мостовой выпрямитель. Соотношения между выпрямляемым и выпрямленным напряжениями, максимальный ток нагрузки и обратное напряжение на вентилях, коэффициент пульсаций. (1.38) Емкостной фильтр для сглаживания пульсаций выпрямителя.

3.6 Темы лабораторных работ

– Исследование элементов и режимов работы линейной цепи

Согласована на портале № 11857

– Вынужденный режим в колебательных цепях
– Частотные и временные характеристики RC цепей
– Исследование полупроводниковых приборов
– Исследование базовых элементов цифровых интегральных микросхем
– Исследование комбинационных логических схем

3.7 Темы курсовых проектов (работ)

– Расчет сигнала на выходе линейной цепи: а. Для заданного сигнала провести спектральный анализ, определить практическую ширину спектра периодического и апериодического сигнала, фаз гармонических составляющих, построить график спектральной плотности сигнала в полосе частот в две практических ширины спектра. б. Для заданной линейной цепи определить ее передаточную функцию по напряжению. в. Найти переходную характеристику цепи и импульсную реакцию. г. Найти спектр выходного сигнала, определить вид выходного сигнала для различных соотношений периода сигнала и характерного времени цепи любыми двумя различными методами из рассмотренных на лекциях. д. провести компьютерное моделирование и сравнить результаты с аналитическими расчетами. Сделать выводы по проделанной работе.

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. Общая электротехника и электроника: Учебное пособие / Озеркин Д. В. - 2012. 190 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1324, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Шибаев А.А. Общая электротехника. Учебное пособие, – Томск: Томск, гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2007. – 406 с. ISBN 978-5-86889-355-1 (наличие в библиотеке ТУСУР - 183 экз.)

2. Электроника и схемотехника: Учебное пособие для вузов / А. И. Кучумов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Гелиос АРВ, 2005. - ил. - Библиогр.: с. 335. - ISBN 5-85438-138-9. (наличие в библиотеке ТУСУР - 150 экз.)

3. Денисов Н.П., Шарапов А.В., Шибаев А.А. Электроника и схемотехника. Учебное пособие. Ч.1. Компоненты электронных устройств. Схемотехника цифровых электронных устройств. – Томск: Томск. гос. унт. систем упр. и радиоэлектроники, 2002. – 284 с. – ISBN 5-86889-160-0. (наличие в библиотеке ТУСУР - 282 экз.)

4. Денисов Н.П., Шарапов А.В., Шибаев А.А. Электроника и схемотехника. Учебное пособие. Ч.2. Схемотехника аналоговых электронных устройств. Обзор программных средств для расчета, разработки и моделирования электронных устройств. – Томск: Томск. гос. унт. систем упр. и радиоэлектроники, 2002. – 268 с. – ISBN 5-86889-161-9. (наличие в библиотеке ТУСУР - 297 экз.)

5. Полупроводниковая схемотехника : справочное руководство: пер. с нем. / У. Титце, К. Шенк ; ред. пер. А. Г. Алексенко. - М.: Мир, 1982. - 512 с.: ил. - Библиогр.: с. 498-500 (наличие в библиотеке ТУСУР - 17 экз.)

6. Популярные цифровые микросхемы : Справочник / В. Л. Шило. - 2-е изд., испр. - Челябинск : Металлургия, 1989. - 351[1] с. : ил., табл. - (Массовая радиобиблиотека : основана в 1947 г. ; вып. 1111). - Библиогр.: с. 348. - ISBN 5-229-00602-1 (наличие в библиотеке ТУСУР - 14 экз.)

7. Справочник по интегральным микросхемам : справочное издание / Б. В. Тарабрин [и др.] ; ред. Б. В. Тарабрин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергия, 1981. - 816 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 18 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Исследование элементов и режимов работы линейной цепи. Руководство к

Согласована на портале № 11857

лабораторной работе № 1 по дисциплинам радиоэлектронного про-филя для студентов всех специальностей факультета вычислительных систем / А. А. Шибаев, В. Ф. Сиверцев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский госу-дарственный университет систем управления и радиоэлектроники, кафедра электронных средств автоматизации и управления . - Томск : [б. и.], 2010. - 22 с. : ил., табл. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

2. Вынужденный режим в колебательных цепях: руководство к лабораторной работе № 2 по дисциплинам радиоэлектронного профиля для студентов всех специальностей фа-культета вычислительных систем / А. А.Шибаев, В. Ф. Сиверцев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, кафедра электронных средств автоматизации и управления - Томск : [б. и.], 2010. - 14 с. : ил., табл. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

3. Частотные и временные характеристики RC цепей : руководство к лабораторной работе № 3 по дисциплинам радиоэлектронного профиля для студентов всех специальностей факультета вычислительных систем / А. А.Шибаев, В. Ф. Сиверцев ; Министерство образова-ния и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управле-ния и радиоэлектроники, кафедра электронных средств автоматизации и управления - Томск : [б. и.], 2010. - 12 с. : ил., табл. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

4. Исследование базовых элементов цифровых интегральных микросхем: руково-дство к лабораторной работе № 13 по дисциплинам радиоэлектронного профиля для студен-тов всех специальностей факультета вычислительных систем / А. А. Шибаев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, кафедра электронных средств автоматизации и управления . - Томск : [б. и.], 2010. - 11 с. : ил., табл. (наличие в библиотеке ТУСУР - 14 экз.)

5. Исследование комбинационных логических схем: руководство к лабораторной ра-боте № 14 по дисциплинам радиоэлектронного профиля для студентов всех специальностей факультета вычислительных систем / А. А.Шибаев; Министерство образования и науки Рос-сийской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлек-троники, кафедра электронных средств автоматизации и управления. - Томск: [б. и.], 2010. - 15 с.: ил., табл (наличие в библиотеке ТУСУР - 14 экз.)

6. Исследование триггеров : руководство к лабораторной работе № 15 по дисципли-нам радиоэлектронного профиля для студентов всех специальностей факультета вычисли-тельных систем / А. А. Шибаев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, кафедра электронных средств автоматизации и управления . - Томск: [б. и.], 2010. - 13 с.: ил., табл. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

7. Черепанов, Р. О. Электроника, электротехника, схемотехника: Методические указания и рекомендации для проведения практических, самостоятельных, лабораторных, курсовых и домашних занятий [Электронный ресурс] / Черепанов Р. О. — Томск: ТУСУР, 2017. — 46 с. [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/publications/6776

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. плагин поиска в браузере, используемом студентом.

Согласована на портале № 11857