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, электроника и схемотехника

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль): **Управление в робототехнических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	44	44	часов
2	Лабораторные работы	54	54	часов
3	Всего аудиторных занятий	98	98	часов
4	Из них в интерактивной форме	30	30	часов
5	Самостоятельная работа	82	82	часов
6	Всего (без экзамена)	180	180	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Экзамен: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 18992

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 35 от «31» 3 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного 20 октября 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. МиСА	_____	Т. В. Ганджа
зав. кафедрой каф. МиСА	_____	В. М. Дмитриев

Заведующий обеспечивающей каф. МиСА	_____	В. М. Дмитриев

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

Декан ФВС	_____	Л. А. Козлова
Заведующий выпускающей каф. КСУП	_____	Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

доцент каф. МиСА	_____	А. В. Шутенков
профессор каф. КСУП	_____	В. М. Зюзьков

Согласована на портале № 18992

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины является теоретическая и практическая подготовка студентов в области электротехники и электроники, формирование первоначальных знаний, необходимых для понимания физических основ функционирования, принципов построения, анализа режимов работы электрических цепей, развития у них умения самостоятельно углублять и развивать полученные знания в области электротехники.

1.2. Задачи дисциплины

– - приобретение студентами знания основных понятий и законов электрических и магнитных цепей;

– - освоение и использование основных методов расчета линейных и нелинейных цепей переменного тока и магнитных цепей;

– - изучение электромагнитных устройств и электрических машин постоянного тока, асинхронных и синхронных машин и трансформаторов;

– - изучение элементной базы и принципов работы современных электронных приборов, устройств и систем, используемых в практической деятельности;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электротехника, электроника и схемотехника» (Б1.Б.8) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Дискретная математика, Математика, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Методы принятия проектных решений, Теория автоматического управления, Технические средства автоматизации и управления.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

– ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

– ОПК-3 способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;

– ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** Методы анализа установившихся и переходных режимов работы электрических цепей постоянного и переменного тока; Понятие резонанса в электрических цепях;. Методы расчета разветвленных электрических цепей в установившихся режимах и в переходных процессах.

– **уметь** применять эти знания для анализа физических процессов в электротехнических устройствах и системах; использовать современную литературу для постановки необходимых экспериментов в реальных установках; применять современную вычислительную технику для проведения электротехнических расчетов и обработки полученных результатов.

– **владеть** навыками сборки схем и проведения экспериментальных исследований и измерений на физических моделях, а также обработки полученных результатов; навыки работы с электрическим, электронным и измерительным оборудованием; навыки формирования осознанных представлений о возможности применения в специальных дисциплинах используемых методов курса и полученных выводов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в табли-

Согласована на портале № 18992

це 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	98	98
Лекции	44	44
Лабораторные работы	54	54
Из них в интерактивной форме	30	30
Самостоятельная работа (всего)	82	82
Выполнение расчетных работ	20	20
Оформление отчетов по лабораторным работам	31	31
Проработка лекционного материала	16	16
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	15	15
Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	6.0

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	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
4 семестр					
1 Основные понятия и законы электрических цепей	6	4	6	16	ОПК-1
2 Анализ простейших цепей при гармоническом воздействии	6	8	6	20	ОПК-2
3 Частотные характеристики электрических цепей. Резонанс в электрических цепях	2	8	6	16	ОПК-2
4 Анализ разветвленных электрических цепей	4	8	4	16	ОПК-3
5 Принципы и теоремы теории цепей	2	4	6	12	ОПК-3
6 Четырехполюсники	4	0	14	18	ОПК-2
7 Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях	2	4	7	13	ОПК-1, ОПК-3

Согласована на портале № 18992

8 Трехфазные цепи	4	0	1	5	ОПК-3
9 Переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами	6	12	22	40	ОПК-2, ОПК-3
10 Анализ и расчет магнитных цепей	2	0	1	3	ОПК-3
11 Основы теории электромагнитного поля	2	0	1	3	ОПК-7
12 Основы электроники	2	0	1	3	ОПК-7
13 Основы схемотехники	2	6	7	15	ОПК-7
Итого за семестр	44	54	82	180	
Итого	44	54	82	180	

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
4 семестр			
1 Основные понятия и законы электрических цепей	Определение электрической цепи, топологические характеристики цепи; фундаментальные переменные цепи; схемы электрической цепи; элементы электрической цепи; классификация сигналов; понятие о компонентных и топологических уравнениях, закон Ома, законы Кирхгофа; модели электрической цепи; классификация электрических цепей	6	ОПК-1
	Итого	6	
2 Анализ простейших цепей при гармоническом воздействии	Понятие гармонической функции; метод комплексных амплитуд; комплексные изображения гармонической функции; анализ цепей при гармоническом воздействии; виды мощностей; расчет цепей со взаимной индуктивностью	6	ОПК-2
	Итого	6	
3 Частотные характеристики электрических цепей. Резонанс в электрических цепях	Комплексные частотные характеристики; понятие о резонансе в электрических цепях; последовательный колебательный контур; параллельный колебательный контур; резонанс в индуктивно связанных колебательных контурах	2	ОПК-2
	Итого	2	
4 Анализ разветвленных электрических цепей	Общее представление о методах формирования уравнений модели цепи; методы законов Кирхгофа; метод	4	ОПК-3

Согласована на портале № 18992

	контурных токов; метод узловых потенциалов;		
	Итого	4	
5 Принципы и теоремы теории цепей	Принцип и метод наложения; принцип взаимности; принцип компенсации; принцип и метод эквивалентного генератора	2	ОПК-3
	Итого	2	
6 Четырехполюсники	Общие вопросы анализа переходных процессов; законы коммутации; определение граничных условий; классический метод анализа переходных процессов; операторный метод анализа переходных процессов; метод интегралов наложения	4	ОПК-2
	Итого	4	
7 Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях	Расчет установившихся значений переменных при действии несинусоидальных ЭДС. Действующие периодические несинусоидальные токи и напряжения. Активная мощность при периодических несинусоидальных токах и напряжениях. Зависимость формы кривой тока от характера цепи при периодическом несинусоидальном напряжении	2	ОПК-1
	Итого	2	
8 Трехфазные цепи	Понятие о многофазных цепях и системах. Симметричный режим трехфазной цепи. Несимметричный режим трехфазной цепи. Измерение мощности в трехфазных цепях. Аварийные режимы в трехфазных цепях. Вращающееся магнитное поле. Разложение несимметричной трехфазной системы напряжений и токов на симметричные составляющие.	4	ОПК-3
	Итого	4	
9 Переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами	Общие вопросы анализа переходных процессов в линейных цепях. Классический метод расчета переходных процессов. Операторный метод расчета переходных процессов. Метод интегралов наложения (Дюамеля).	6	ОПК-3
	Итого	6	
10 Анализ и расчет магнитных цепей	Магнитные цепи с постоянными магнитными потоками. Магнитные цепи переменного синусоидального тока. Использование нелинейных свойств	2	ОПК-3

Согласована на портале № 18992

	электромагнитных элементов в технике		
	Итого	2	
11 Основы теории электромагнитного поля	Основные понятия теории электромагнитного поля. Поверхностные явления. Численные и экспериментальные методы моделирования полей	2	ОПК-7
	Итого	2	
12 Основы электроники	Схемы замещения, параметры и характеристики полупроводниковых приборов. Усилительные каскады переменного и постоянного тока. Частотные и переходные характеристики. Обратные связи в усилительных устройствах. Операционные и решающие усилители. Активные фильтры. Компараторы. Аналоговые ключи и коммутаторы. Вторичные источники питания. Источники эталонного напряжения и тока. Цифровой ключ. Базовые элементы, свойства и сравнительные характеристики современных интегральных систем элементов.	2	ОПК-7
	Итого	2	
13 Основы схемотехники	Методы и средства автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем.	2	ОПК-7
	Итого	2	
Итого за семестр		44	

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

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

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Предшествующие дисциплины													
1 Дискретная математика	+			+	+								
2 Математика		+	+	+	+	+	+		+	+			
3 Физика	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+
Последующие дисциплины													
1 Методы принятия проектных решений	+	+		+		+			+			+	+
2 Теория автоматического управления	+	+	+			+			+	+		+	+

Согласована на портале № 18992

3 Технические средства автоматизации и управления					+		+	+	+				

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	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОПК-1	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Коллоквиум, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ОПК-2	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ОПК-3	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ОПК-7	+	+	+	Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

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

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
4 семестр			
Презентации с использованием слайдов с обсуждением		4	4
IT-методы	20		20
Работа в команде	6		6
Итого за семестр:	26	4	30
Итого	26	4	30

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 18992

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Основные понятия и законы электрических цепей	Исследование электрических характеристик электрической цепи постоянного тока при изменении сопротивления	4	ОПК-1
	Итого	4	
2 Анализ простейших цепей при гармоническом воздействии	Исследование линейной электрической цепи при гармонических токах и напряжениях. Электрические цепи со взаимной индуктивностью. Исследование воздушного трансформатора.	8	ОПК-2
	Итого	8	
3 Частотные характеристики электрических цепей. Резонанс в электрических цепях	Исследование резонанса напряжений. Исследование резонанса токов в параллельном колебательном контуре	8	ОПК-2
	Итого	8	
4 Анализ разветвленных электрических цепей	Методы расчета резистивных цепей, основанные на законах Кирхгофа	8	ОПК-3
	Итого	8	
5 Принципы и теоремы теории цепей	Экспериментальная проверка метода эквивалентного генератора.	4	ОПК-3
	Итого	4	
7 Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях	Исследование нелинейной цепи постоянного тока	4	ОПК-3
	Итого	4	
9 Переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами	Определение граничных условий в линейных цепях с переключателем	4	ОПК-2
	Переходные процессы в электрических цепях с одним накопителем энергии	4	
	Переходные процессы в электрических цепях с двумя накопителями энергии	4	
	Итого	12	
13 Основы схемотехники	Синтез комбинированных схем цифровой электроники	6	ОПК-7
	Итого	6	
Итого за семестр		54	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в

Согласована на портале № 18992

таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
4 семестр				
1 Основные понятия и законы электрических цепей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Итого	6		
2 Анализ простейших цепей при гармоническом воздействии	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Итого	6		
3 Частотные характеристики электрических цепей. Резонанс в электрических цепях	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Итого	6		
4 Анализ разветвленных электрических цепей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	0	ОПК-3	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Итого	4		
5 Принципы и теоремы теории цепей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-3	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	1		

Согласована на портале № 18992

	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Итого	6		
6 Четырехполюсники	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Итого	14		
7 Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-3	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	7		
8 Трехфазные цепи	Проработка лекционного материала	1	ОПК-3	Опрос на занятиях
	Итого	1		
9 Переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами	Проработка лекционного материала	2	ОПК-3	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Выполнение расчетных работ	20		
	Итого	22		
10 Анализ и расчет магнитных цепей	Проработка лекционного материала	1	ОПК-3	Опрос на занятиях, Экзамен
	Итого	1		
11 Основы теории электромагнитного поля	Проработка лекционного материала	1	ОПК-7	Опрос на занятиях, Экзамен
	Итого	1		
12 Основы электроники	Проработка лекционного материала	1	ОПК-7	Экзамен
	Итого	1		
13 Основы схемотехники	Проработка лекционного материала	1	ОПК-7	Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		

Согласована на портале № 18992

	Итого	7		
Итого за семестр		82		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		118		

9.1. Темы расчетных работ

1. Расчет переходных процессов в линейных цепях при действии несинусоидальных токов и напряжений

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
4 семестр				
Домашнее задание	5	10	5	20
Коллоквиум	5			5
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по индивидуальному заданию		10		10
Отчет по лабораторной работе	5	10	5	20
Итого максимум за период	20	35	15	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	55	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)

Согласована на портале № 18992

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. Часть 1 установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Учебное пособие / Шутенков А. В., Хатников В. И., Ганджа Т. В., Шандарова Е. Б., Дмитриев В. М. – 2015. – 187 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/5376, дата обращения: 27.04.2017.
2. Теоретические основы электротехники. Часть 2. Переходные и статические режимы в линейных и нелинейных цепях. Электромагнитное поле: Учебное пособие / Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Ганджа Т. В., Шандарова Е. Б. – 2015. – 237 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/5377, дата обращения: 27.04.2017.
3. Общая электротехника и электроника: Учебное пособие / Озеркин Д. В. – 2012. – 190 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/1324, дата обращения: 27.04.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Зевеке Г.В., Ионкин П.А., Нетушин А.В., Страхов С.В. Основы теории цепей. – М.: Энергоиздат, 1989 – 528 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 84 экз.)
2. Основы теории цепей: Учебник для вузов / В. П. Попов. - 5-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2005. - 574 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 252 экз.)
3. Андреев Г.П. Сборник задач и упражнений по ТОЭ. М.: Высшая школа, 1982. – 762 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 45 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Сборник задач по теоретическим основам электротехники. Часть 1 Установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Сборник задач для проведения практических занятий по дисциплинам «Теоретические основы электротехники», «Анализ динамических систем», «Теория цепей и сигналов» / Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Ганджа Т. В. – 2015. – 96 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/5044, дата обращения: 27.04.2017.
2. Теоретические основы электротехники. Часть 1. Установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Ганджа Т. В. – 2015. – 108 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/5043, дата обращения: 27.04.2017.
3. Электротехника и электроника: Методические указания по самостоятельной работе для студентов ТУСУР по дисциплинам «Теоретические основы электротехники», «Анализ динамических систем», «Теория цепей и сигналов» / Ганджа Т. В., Коваленко В. Е. – 2015. – 28 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/5045, дата обращения: 27.04.2017.

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:

Согласована на портале № 18992

– 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. не предусмотрены

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, 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 лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд. 316. 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– 18 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; среда компьютерного моделирования МАРС

13.1.3. 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.

Согласована на портале № 18992

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.

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:

Согласована на портале № 18992

- 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 № 18992

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, электроника и схемотехника

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль): **Управление в робототехнических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **4**

Учебный план набора 2017 года

Разработчики:
- доцент каф. МиСА Т. В. Ганджа
- зав. кафедрой каф. МиСА В. М. Дмитриев

Экзамен: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 18992

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Должен знать Методы анализа установившихся и переходных режимов работы электрических цепей постоянного и переменного тока; Понятие резонанса в электрических цепях;. Методы расчета разветвленных электрических цепей в установившихся режимах и в переходных процессах.; Должен уметь применять эти знания для анализа физических процессов в электротехнических устройствах и системах; использовать современную литературу для постановки необходимых экспериментов в реальных установках; применять современную вычислительную технику для проведения электротехнических расчетов и обработки полученных результатов.; Должен владеть навыками сборки схем и проведения экспериментальных исследований и измерений на физических моделях, а также обработки полученных результатов; навыки работы с электрическим, электронным и измерительным оборудованием; навыки формирования осознанных представлений о возможности применения в специальных дисциплинах используемых методов курса и полученных выводов.;
ОПК-3	способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	
ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	
ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	

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 изучае-	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосаб-

Согласована на портале № 18992

	мой области	определенных проблем в области исследования	ливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-7

ОПК-7: способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

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

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основы теории электромагнитного поля; основы электроники; основы схемотехники	Анализировать современные магнитные цепи; новейшие устройства аналоговой и цифровой электроники и схемотехники	Современные средствами измерительной и вычислительной техники, информационными технологиями в области моделирования и анализа магнитных цепей, устройств аналоговой и цифровой электроники и схемотехники
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Основные понятия теории электромагнитного поля. Поверхностные явления. Численные и экспериментальные методы моделиро-	• Рассчитывать характеристики электромагнитных полей. Осуществлять моделирование полей численными и экспериментальными	• Численными методами и программным инструментарием для моделирования электромагнитных полей; современными сред-

Согласована на портале № 18992

	вания полей. Схемы замещения, параметры и характеристики полупроводниковых приборов. Усилительные каскады переменного и постоянного тока. Частотные и переходные характеристики. Обратные связи в усилительных устройствах. Операционные усилители. Активные фильтры. Аналоговые ключи и коммутаторы. Вторичные источники питания. Источники эталонного напряжения и тока. Цифровые ключи. базовые элементы, свойства и характеристики современных интегральных схем элементов;	методами. Анализировать современные устройства аналоговой и цифровой электроники с использованием измерительной и вычислительной техники. Осуществлять синтез схем цифровой электроники;	ствами измерительной и вычислительной техники, информационными технологиями для моделирования, анализа и синтеза устройств аналоговой и цифровой электроники;
Хорошо (базовый уровень)	• Некоторые понятия теории электромагнитного поля, несколько поверхностных явлений. Численные или экспериментальные методы моделирования полей. Схемы замещения и характеристики полупроводниковых приборов. Усилительные каскады переменного или постоянного тока. Все частотные и переходные характеристики. Несколько обратных связей в усилительных устройствах. Операционные усилители. Ряд активных фильтров. Аналоговые ключи или коммутаторы. Знать определение вторичных источников электропитания. Знать схемы нескольких аналоговых ключей. Основные элементы, свойства и характеристики современ-	• Вычислять некоторые характеристики электромагнитных полей. Осуществлять моделирования полей численными или экспериментальными методами. Анализировать совреvенные устройства аналоговой или цифровой электроники с использованием измерительной и вычислительной техники. Осуществлять синтез некоторых схем цифровой электроники;	• Некоторыми численными методами и программным инструментарием для моделирования электромагнитных полей; современными средствами измерительной и вычислительной техники для моделирования, анализа и синтеза устройств аналоговой и цифровой электроники;

Согласована на портале № 18992

	ных интегральных схем;		
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Хотя бы одно понятие теории электромагнитного поля, одно из поверхностных явлений. Один из численных или экспериментальных методов моделирования полей. Схемы замещения полупроводниковых приборов. Один из усилительных каскадов переменного или постоянного тока. Частотные или переходные характеристики. Одну из обратных связей в усилительных устройствах. Один из активных фильтров, аналоговых ключей и коммутаторов. Понятие о вторичных источниках электропитания. Знать одну из схем аналоговых ключей, основные элементы современных интегральных схем;	• Вычислять одну из характеристик электромагнитных полей. Осуществлять моделирование полей одним из численных или экспериментальных методов. Анализировать современные устройства аналоговой или цифровой электроники с использованием измерительной или вычислительной техники. Осуществлять синтез одной из схем цифровой электроники.;	• Одним из численных методов или программных средств для моделирования электромагнитных полей; современными средствами измерительной или вычислительной техники для моделирования и анализа устройств аналоговой или цифровой электроники;

2.2 Компетенция ОПК-3

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

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 разветвленных электрических цепей; принципы и теоремы теории цепей; анализ и расчет нелинейных цепей и устройств аналоговой электроники	Анализировать простейшие и разветвленные цепи постоянного и переменного тока; использовать приборную базу и программные средства для экспериментального исследования электрических цепей и устройств аналоговой электроники	Навыками анализа простейших и разветвленных цепей постоянного и переменного тока; навыками применения аналитических и вычислительных методов для анализа электрических цепей и устройств аналоговой электроники
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лек-	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лек-	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные рабо-

Согласована на портале № 18992

	ции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	ции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	ты; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Общие представление о методах формирования уравнений модели цепи; методы законов Кирхгофа; метод контурных токов; метод узловых потенциалов; принцип и метод наложения; принцип компенсации; принцип и метод эквивалентного генератора; классификацию нелинейных цепей; принципы формирования уравнений модели нелинейной цепи;	• Производить анализ разветвленных электрических цепей методами: законов Кирхгофа; контурных токов, узловых потенциалов; методом наложения; методом эквивалентного генератора; производит анализ нелинейных цепей постоянного и переменного тока;;	• Методом законов Кирхгофа; методом контурных токов; методом узловых потенциалов; методом наложения; методом эквивалентного генератора; методами анализа нелинейных цепей постоянного и переменного тока;
Хорошо (базовый уровень)	• Хорошо (базовый уровень) Общие представление о методах формирования уравнений модели цепи; методы законов Кирхгофа; метод контурных токов; принцип и метод наложения; принцип компенсации; классификацию нелинейных цепей; принципы формирования уравнений модели нелинейной цепи Производить анализ разветвленных электрических цепей	• Производить анализ разветвленных электрических цепей методами: законов Кирхгофа; контурных токов; производит анализ нелинейных цепей постоянного тока;;	• Хорошо (базовый уровень) Общие представление о методах формирования уравнений модели цепи; методы законов Кирхгофа; метод контурных токов; принцип и метод наложения; принцип компенсации; классификацию нелинейных цепей; принципы формирования уравнений модели нелинейной цепи Производить анализ разветвленных электрических цепей

Согласована на портале № 18992

	методами: законов Кирхгофа; контурных токов; производит анализ нелинейных цепей постоянного тока; Методом законов Кирхгофа; методом контурных токов; методом наложения; методами анализа нелинейных цепей постоянного тока;		методами: законов Кирхгофа; контурных токов; производит анализ нелинейных цепей постоянного тока; Методом законов Кирхгофа; методом контурных токов; методом наложения; методами анализа нелинейных цепей постоянного тока;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Общие представление о методах формирования уравнений модели цепи; методы законов Кирхгофа; принцип и метод наложения; классификацию нелинейных цепей;	• Производить анализ разветвленных электрических цепей методами: законов Кирхгофа; производит анализ нелинейных цепей постоянного тока;;	• Методом законов Кирхгофа; методами анализа нелинейных цепей постоянного тока;

2.3 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

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 простейших цепей при гармоническом воздействии; частотные характеристики электрических цепей; понятие резонанса в электрических цепях; Методы анализа переходных процессов в линейных цепях	Анализировать простейшие и разветвленные цепи постоянного и переменного тока; использовать приборную базу и программные средства для экспериментального исследования стационарных и переходных режимов электрических цепей	Навыками анализа простейших и разветвленных цепей постоянного и переменного тока; навыками применения аналитических и вычислительных методов для анализа электрических цепей
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию;	• Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание;

Согласована на портале № 18992

	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен;

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)	• Понятие гармонической функции; комплексные частотные характеристики; общие вопросы анализа переходных процессов; законы коммутации; порядок расчета переходных процессов классическим, операторным методом и методом интегралов наложения;	• Использовать комплексные изображения гармонических функций; производить анализ колебательных контуров; производить анализ переходных процессов классическим, операторным методами и методом интегралов наложения;;	• Методом комплексных амплитуд; методами анализа цепей при гармоническом воздействии; методами расчета цепей со взаимной индуктивностью; методами расчета резонансных цепей; методами расчета и анализа переходных процессов в цепях с двумя накопителями энергии; • Методом комплексных амплитуд; методами анализа цепей при гармоническом воздействии; методами расчета цепей со взаимной индуктивностью; методами расчета резонансных цепей; методами расчета и анализа переходных процессов в цепях с двумя накопителями энергии;
Хорошо (базовый уровень)	• Понятие гармонической функции; несколько комплексных частотных характеристик; общие вопросы анализа переходных процессов; один из законов коммутации; порядок расчета переходных процессов классическим и операторным методом наложения;	• Использовать комплексные изображения гармонических функций; производить анализ последовательного колебательного контура; производить анализ переходных процессов классическим и операторным методами;;	• Методом комплексных амплитуд; методами анализа цепей при гармоническом воздействии; методами расчета резонансных цепей; методами расчета и анализа переходных процессов в цепях с одним накопителем энергии; • Методом комплексных амплитуд; методами анализа цепей при гармоническом воздействии; методами расчета резонансных цепей; методами расчета и анализа переходных про-

Согласована на портале № 18992

			цессов в цепях с одним накопителем энергии;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Понятие гармонической функции; общие вопросы анализа переходных процессов; порядок расчета переходных процессов классическим методом наложения;	• Использовать комплексные изображения гармонических функций; производить анализ простейшего последовательного колебательного контура; производить анализ переходных процессов классическим методом;;	• Методами анализа цепей при гармоническом воздействии; методами расчета и анализа переходных процессов в цепях с одним накопителем энергии; • Методами анализа цепей при гармоническом воздействии; методами расчета и анализа переходных процессов в цепях с одним накопителем энергии;

2.4 Компетенция ОПК-1

ОПК-1: способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основные понятия и законы электрических цепей	Рассчитывать электрические цепи постоянного и переменного тока на основе законов Кирхгофа	Навыками сборки схем и проведения экспериментальных исследований и измерений на физических моделях, а также обработки полученных результатов;
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по индивидуальному заданию; • Коллоквиум; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Коллоквиум; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Коллоквиум; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Согласована на портале № 18992

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Определение электрической цепи, топологические характеристики цепи; схемы электрической цепи; элементы электрической цепи; классификацию сигналов; понятия компонентных и топологических уравнений, закон Ома, законы Кирхгофа; модели электрической цепи; классификацию электрических цепей;	• Вычислять эквивалентное сопротивление резистивных электрических цепей; рассчитывать электрические цепи методом законов Кирхгофа;	• методами расчета и исследования электрических цепей постоянного и переменного тока;
Хорошо (базовый уровень)	• Определение электрической цепи, топологические характеристики цепи; схемы электрической цепи; элементы электрической цепи; классификацию сигналов; понятия компонентных и топологических уравнений, закон Ома, законы Кирхгофа; ;	• Вычислять эквивалентное сопротивление резистивных электрических цепей; рассчитывать электрические цепи методом законов Кирхгофа;	• методами расчета и исследования электрических цепей постоянного тока;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Определение электрической цепи, топологические характеристики цепи; закон Ома, законы Кирхгофа;;	• Вычислять эквивалентное сопротивление резистивных электрических цепей; ;	• методами расчета электрических цепей постоянного тока;

3 Типовые контрольные задания

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

3.1 Темы коллоквиумов

- Основные понятия, определения и законы электрических цепей

3.2 Темы домашних заданий

- Определение эквивалентного сопротивления резистивных цепей
- Расчет цепей постоянного тока методом законов Кирхгофа
- Расчет цепей при гармоническом воздействии
- Расчет резонансных режимов в электрических цепях
- Расчет цепей постоянного тока методом контурных токов
- Расчет цепей переменного тока методом узловых потенциалов
- Расчет цепей методом эквивалентного генератора
- Определение граничных условий

Согласована на портале № 18992

– Расчет переходных процессов классическим методом
– Расчет переходных процессов операторным методом
– Расчет нелинейной цепи аналитическим методом
– Расчет нелинейной цепи графическим методом

3.3 Темы индивидуальных заданий

– Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях при несинусоидальных воздействиях

3.4 Темы опросов на занятиях

– Понятие гармонической функции; метод комплексных амплитуд; комплексные изображения гармонической функции; анализ цепей при гармоническом воздействии; виды мощностей; расчет цепей со взаимной индуктивностью

– Общие вопросы анализа переходных процессов; законы коммутации; определение граничных условий; классический метод анализа переходных процессов; операторный метод анализа переходных процессов; метод интегралов наложения

– Расчет установившихся значений переменных при действии несинусоидальных ЭДС. Действующие периодические несинусоидальные токи и напряжения. Активная мощность при периодических несинусоидальных токах и напряжениях. Зависимость формы кривой тока от характера цепи при периодическом несинусоидальном напряжении

– Понятие о многофазных цепях и системах. Симметричный режим трехфазной цепи. Несимметричный режим трехфазной цепи. Измерение мощности в трехфазных цепях. Аварийные режимы в трехфазных цепях. Вращающееся магнитное поле. Разложение несимметричной трехфазной системы напряжений и токов на симметричные составляющие.

– Общие вопросы анализа переходных процессов в линейных цепях. Классический метод расчета переходных процессов. Операторный метод расчета переходных процессов. Метод интегралов наложения (Дюамеля).

– Магнитные цепи с постоянными магнитными потоками. Магнитные цепи переменного синусоидального тока. Использование нелинейных свойств электромагнитных элементов в технике

– Основные понятия теории электромагнитного поля. Поверхностные явления. Численные и экспериментальные методы моделирования полей

3.5 Экзаменационные вопросы

– 1. Топологические характеристики электрических цепей.
– 2. Пассивные элементы электрических цепей, их параметры и характеристики.
– 3. Закон Ома, законы Кирхгофа.
– 4. Независимые источники напряжения и тока.
– 5. Зависимые источники напряжения и тока.
– 6. Классификация сигналов.
– 7. Электрический ток, потенциал, разность потенциалов, вектор решения цепи.
– 8. Гармоническая функция и ее комплексное изображение.
– 9. Последовательная RLC-цепь. Топографическая диаграмма напряжений.
– 10. Параллельная RCL-цепь. Лучевая диаграмма токов.
– 11. Активная, реактивная, полная и комплексная мощность. Баланс мощностей.
– 12. Взаимоиндуктивность. Методы расчета электрических цепей со взаимоиндуктивностью.
– 13. Схема развязки соединенных индуктивно связанных катушек.
– 14. Понятие резонанса в электрических цепях.
– 15. Резонансная частота, характеристическое сопротивление, добротность.
– 16. Резонанс в последовательном колебательном контуре.
– 17. Резонанс в параллельном колебательном контуре.
– 18. Резонанс в колебательном контуре во взаимоиндуктивными катушками.
– 19. Метод расчета разветвленных электрических цепей, основанный на законах Кирхго-

Согласована на портале № 18992

фа.

- 20. Метод контурных токов.
- 21. Метод узловых напряжений (потенциалов).
- 22. Метод эквивалентного генератора.
- 23. Причины возникновения переходных процессов. Законы коммутации.
- 24. Законы коммутации. Определение граничных условий.
- 25. Правило определения корней характеристического уравнения.
- 26. Методика определения постоянных интегрирования.
- 27. Определение принужденной составляющей при анализе переходных процессов
- 28. Общая схема применения классического метода.
- 29. Анализ переходного процесса в последовательной RC-цепи при скачкообразном изменении ЭДС источника.
- 30. Переходный процесс в последовательной RLC-цепи. Случай вещественных различных корней.
- 31. Переходный процесс в последовательной RLC-цепи. Случай комплексно-сопряженных корней.
- 32. Операторный метод расчета переходных процессов. Изображения основных операций (дифференцирование и интегрирование).
- 33. Решение прямой задачи операторного метода.
- 34. Решение обратной задачи операторного метода. Теорема разложения.
- 35. Общая схема применения операторного метода.
- 36. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме.
- 37. Задача анализа нелинейных цепей.
- 38. Классификация нелинейных цепей.
- 39. Формирование модели нелинейной цепи.
- 40. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов.
- 41. Графический метод анализа последовательной нелинейной резистивной цепи.
- 42. Графический метод анализа параллельной нелинейной резистивной цепи.
- 43. Определение рабочих точек нелинейных элементов.
- 44. Виды сопротивлений нелинейных элементов.
- 45. Метод кусочно-линейной аппроксимации.
- 46. Моделирование вольт-амперных характеристик электрическими цепями.
- 47. Диод. Схема и принцип работы электронного выпрямителя.
- 48. Биполярный транзистор.

3.6 Темы лабораторных работ

- Исследование электрических характеристик электрической цепи постоянного тока при изменении сопротивления
- Исследование линейной электрической цепи при гармонических токах и напряжениях. Электрические цепи со взаимной индуктивностью. Исследование воздушного трансформатора.
- Исследование резонанса напряжений. Исследование резонанса токов в параллельном колебательном контуре
- Методы расчета резистивных цепей, основанные на законах Кирхгофа
- Определение граничных условий в линейных цепях с переключателем
- Переходные процессы в электрических цепях с одним накопителем энергии
- Переходные процессы в электрических цепях с двумя накопителями энергии
- Исследование нелинейной цепи постоянного тока
- Экспериментальная проверка метода эквивалентного генератора.
- Синтез комбинированных схем цифровой электроники

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие

Согласована на портале № 18992

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. Теоретические основы электротехники. Часть 1 установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Учебное пособие / Шутенков А. В., Хатников В. И., Ганджа Т. В., Шандарова Е. Б., Дмитриев В. М. – 2015. – 187 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/5376, свободный.
2. Теоретические основы электротехники. Часть 2. Переходные и статические режимы в линейных и нелинейных цепях. Электромагнитное поле: Учебное пособие / Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Ганджа Т. В., Шандарова Е. Б. – 2015. – 237 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/5377, свободный.
3. Общая электротехника и электроника: Учебное пособие / Озеркин Д. В. – 2012. – 190 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/1324, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Зевеке Г.В., Ионкин П.А., Нетушин А.В., Страхов С.В. Основы теории цепей. – М.: Энергоиздат, 1989 – 528 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 84 экз.)
2. Основы теории цепей: Учебник для вузов / В. П. Попов. - 5-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2005. - 574 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 252 экз.)
3. Андреев Г.П. Сборник задач и упражнений по ТОЭ. М.: Высшая школа, 1982. – 762 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 45 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Сборник задач по теоретическим основам электротехники. Часть 1 Установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Сборник задач для проведения практических занятий по дисциплинам «Теоретические основы электротехники», «Анализ динамических систем», «Теория цепей и сигналов» / Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Ганджа Т. В. – 2015. – 96 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/5044, свободный.
2. Теоретические основы электротехники. Часть 1. Установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Ганджа Т. В. – 2015. – 108 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/5043, свободный.
3. Электротехника и электроника: Методические указания по самостоятельной работе для студентов ТУСУР по дисциплинам «Теоретические основы электротехники», «Анализ динамических систем», «Теория цепей и сигналов» / Ганджа Т. В., Коваленко В. Е. – 2015. – 28 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/5045, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. не предусмотрены

Согласована на портале № 18992