

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

(ТУСУР)



Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1c6cf0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен с 19.01.2016 по 16.09.2019

П. Е. Троян
«27» 06 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Основы электротехники и электроники

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Профиль: **Системы автоматизированного проектирования**

Форма обучения: очная

Факультет: **ФВС. Факультет вычислительных систем**

Кафедра: **КСУП. Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**

Курс: 2

Семестр: 4

Учебный план набора 2016 года и последующих лет

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	44	44	часов
2	Лабораторные занятия	64	64	часов
3	Всего аудиторных занятий	108	108	часов
4	Из них в интерактивной форме	24	24	часов
5	Самостоятельная работа	108	108	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Всего (без экзамена)	216	216	часов
8	Общая трудоемкость	252	252	часов
		7	7	3.Е

Экзамен: 4 семестр

Томск 2016

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВО) третьего поколения по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 14 января 2010 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «7 » июня 2016, протокол № 26.

Разработчики:

зав. кафедрой каф. МиСА



Дмитриев В. М.

доцент каф. МиСА



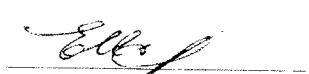
Ганджа Т. В.

Заведующий обеспечивающей
каф. МиСА



Дмитриев В.М.

Декан ФВС



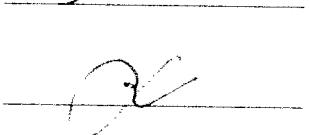
Истигечева Е. В.

Заведующий профилирующей
каф. КСУП



Шурыгин Ю. А.

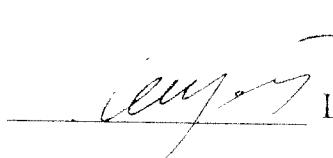
Заведующий выпускающей
каф. КСУП



Шурыгин Ю. А.

Эксперты:

доцент кафедра МиСА



Шутенков А. В.

профессор кафедра КСУП



Зюзьков В. М.

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 ООП

Дисциплина «Основы электротехники и электроники» (Б1.Б.9) относится к базовой части профессионального цикла обязательных дисциплин.

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

Последующими дисциплинами являются: Теория и системы управления, Модели и методы анализа проектных решений, Схемотехника.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-5 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- ПК-2 Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования;

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 обра-

ботки 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 7 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	44	44	часов
2	Лабораторные занятия	64	64	часов
3	Всего аудиторных занятий	108	108	часов
4	Из них в интерактивной форме	24	24	часов
5	Самостоятельная работа	108	108	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Всего (без экзамена)	216	216	часов
8	Общая трудоемкость	252	252	часов
		7	7	3.Е

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
1	Основные понятия и законы электрических цепей (ЭЦ)	6	4	6	16	ОПК-5
2	Анализ простейших линейных цепей при гармоническом воздействии	4	8	10	22	ПК-2
3	Частотные характеристики электрической цепи. Резонанс в электрических цепях	2	4	6	12	ПК-2
4	Анализ разветвлённых электрических цепей	4	4	6	14	ОПК-5
5	Принципы и теоремы теории цепей	4	4	6	14	ОПК-5
6	Четырёхполюсники	4	4	6	14	ПК-2
7	Расчёт электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях	2	4	6	12	ОПК-5

8	Трёхфазные цепи	4	4	6	14	ПК-2
9	Переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами	6	12	36	54	ОПК-5
10	Анализ и расчёт магнитных цепей	2	4	4	10	ПК-2
11	Основы теории электромагнитного поля	2	4	4	10	ПК-2
12	Основы электроники	2	4	6	12	ПК-2
13	Основы схемотехники	2	4	6	12	ПК-2
	Итого	44	64	108	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	Формируемые компетенции
4 семестр			
1	Основные понятия и законы электрических цепей (ЭЦ)	Определение ЭЦ, параметры и характеристики ЭЦ. Фундаментальные переменные цепи. Схемы ЭЦ. Элементы ЭЦ. Классификация сигналов. Понятие о компонентных и топологических уравнениях. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Модели электрической цепи. Анализ и синтез электрических цепей. Классификация ЭЦ.	6 ОПК-5
2	Анализ простейших линейных цепей при гармоническом воздействии	Понятие гармонической функции. Метод комплексных амплитуд. Комплексные числа и основные операции над ними. Комплексные изображения гармонических функций. Анализ RLC-цепей при гармоническом воздействии. Активная, реактивная, полная и комплексная мощности. Баланс мощностей. Преобразования электрических цепей. Расчет электрических цепей с взаимной индуктивностью. Линейный трансформатор.	4 ПК-2
3	Частотные характеристики электрической цепи. Резонанс в электрических цепях	Комплексные частотные характеристики. Понятие о резонансе в электрических цепях. Последовательный колебательный контур. Резонанс напряжений. Параллельный колебательный контур. Резонанс токов. Резонанс в индуктивно связанных колебательных контурах	2 ПК-2

4	Анализ разветвлённых электрических цепей	Общее представление о методах формирования уравнений модели цепи. Методы, основанные на прямом применении законов Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод узловых напряжений. Метод компонентных цепей	4	ОПК-5
5	Принципы и теоремы теории цепей	Принцип наложения и метод наложения. Принцип взаимности. Принцип. Теорема и метод эквивалентного генератора.	4	ОПК-5
6	Четырёхполюсники	Классификация четырёхполюсников. Основные уравнения и первичные параметры четырёхполюсников. Схемы замещения четырёхполюсников. Характеристические параметры четырёхполюсников. Электрические фильтры.	4	ПК-2
7	Расчёт электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях	Метод расчета мгновенных 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-5
8	Трёхфазные 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	ПК-2
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-5
10	Анализ и расчёт магнитных цепей	Магнитные цепи с постоянными магнитными потоками. Магнитные цепи переменного синусоидального тока. Использование нелинейных свойств электромагнитных элементов в технике	2	ПК-2

11	Основы теории электромагнитного поля	Основные понятия электромагнитной теории. Поверхностные явления. Численные и экспериментальные методы моделирования полей.	2	ПК-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	ПК-2
13	Основы схемотехники	Методы и средства автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем.	2	ПК-2
Итого			44	

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

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (следующими) 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
Предшествующие дисциплины													
1	Математика		+	+	+	+		+		+	+		
2	Физика	+			+			+		+		+	+
3	Дискретная математика		+			+	+						+
Последующие дисциплины													
1	Теория и системы управления	+	+	+			+		+	+	+		
2	Модели и методы анализа проектных решений				+	+		+	+		+	+	+
3	Схемотехника									+	+	+	

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 занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-5	+	+	+	Экзамен, Коллоквиум, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Расчетная работа
ПК-2	+	+	+	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 лекции	Интерактивные лабораторные занятия	Всего
IT-методы		10	10
Работа в команде		10	10
Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением	4		4
Итого	4	20	24

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

№	Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Формируемые компетенции (час.)
1	Основные понятия и законы электрических цепей (ЭЦ)	Исследование электрических характеристик линейной цепи постоянного тока при изменении сопротивления.	4 ОПК-5
2	Анализ простейших линейных цепей при гармоническом воздействии	Исследование линейной электрической цепи при гармонических токах и напряжениях. Электрические цепи	8 ПК-2

	со взаимной индуктивностью. Исследование воздушного трансформатора.		
3	Частотные характеристики электрической цепи. Резонанс в электрических цепях	Исследование резонанса напряжений. Исследование резонанса токов в параллельном колебательном контуре.	4 ПК-2
4	Анализ разветвлённых электрических цепей	Методы расчета резистивных цепей, основанные на законах Кирхгофа.	4 ОПК-5
5	Принципы и теоремы теории цепей	Экспериментальная проверка метода эквивалентного генератора.	4 ОПК-5
6	Четырёхполюсники	Передача энергии от активного двухполюсника к нагрузке. Расчет коэффициентов передачи электрической цепи.	4 ПК-2
7	Расчёт электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях	Исследование цепей с периодическими сигналами негармонической формы.	4 ОПК-5
8	Трёхфазные цепи	Исследование трехфазных цепей, соединенных звездой.	4 ПК-2
9	Переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами	Определение граничных условий в линейных электрических цепях с переключателем. Переходные процессы в цепи с одним накопителем энергии. Исследование переходного процесса в цепи с двумя накопителями энергии.	12 ОПК-5
10	Анализ и расчёт магнитных цепей	Исследование магнитных цепей постоянного потока	4 ПК-2
11	Основы теории электромагнитного поля	Исследование методов расчета и анализа электромагнитного поля	4 ПК-2
12	Основы электроники	Исследование вольтамперных характеристик основных элементов электроники: полупроводникового диода и биполярного транзистора	4 ПК-2
13	Основы схемотехники	Синтез комбинированных схем цифровой электроники	4 ПК-2
Итого			64

8. Практические занятия

Не предусмотрено РУП

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 (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
					4 семестр
1	Основные понятия и законы электрических цепей (ЭЦ)	Проработка лекционного материала	2	ОПК-5	Коллоквиум, Опрос на занятиях
2	Анализ и расчёт магнитных цепей	Проработка лекционного материала	2	ПК-2	Экзамен
3	Анализ простейших линейных цепей при гармоническом воздействии	Проработка лекционного материала	2	ПК-2	Опрос на занятиях
4	Основы схемотехники	Проработка лекционного материала	2	ПК-2	Экзамен
5	Основы электроники	Проработка лекционного материала	2	ПК-2	Экзамен
6	Основы теории электромагнитного поля	Проработка лекционного материала	2	ПК-2	Экзамен
7	Переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами	Проработка лекционного материала	2	ОПК-5	Опрос на занятиях, Экзамен
8	Трёхфазные цепи	Проработка лекционного материала	2	ПК-2	Опрос на занятиях, Экзамен
9	Расчёт электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях	Проработка лекционного материала	2	ОПК-5	Опрос на занятиях, Экзамен
10	Четырёхполюсники	Проработка лекционного материала	2	ПК-2	Опрос на занятиях, Экзамен
11	Принципы и теоремы теории цепей	Проработка лекционного материала	2	ОПК-5	Опрос на занятиях, Экзамен
12	Анализ разветвлённых электрических цепей	Проработка лекционного материала	2	ОПК-5	Опрос на занятиях, Экзамен
13	Частотные характеристики электрической цепи. Резонанс в электрических цепях	Проработка лекционного материала	2	ПК-2	Опрос на занятиях
14	Частотные характеристики электрической цепи. Резонанс в электрических цепях	Оформление отчетов по лабораторным работам	4	ПК-2	Отчет по лабораторной работе

		трических цепях				
15	Анализ простейших линейных цепей при гармоническом воздействии	Оформление отчетов по лабораторным работам	8	ПК-2	Отчет по лабораторной работе	
16	Основные понятия и законы электрических цепей (ЭЦ)	Оформление отчетов по лабораторным работам	4	ОПК-5	Отчет по лабораторной работе	
17	Основы схемотехники	Оформление отчетов по лабораторным работам	4	ПК-2	Отчет по лабораторной работе	
18	Основы электроники	Оформление отчетов по лабораторным работам	4	ПК-2	Отчет по лабораторной работе	
19	Основы теории электромагнитного поля	Оформление отчетов по лабораторным работам	2	ПК-2	Отчет по лабораторной работе	
20	Анализ и расчёт магнитных цепей	Оформление отчетов по лабораторным работам	2	ПК-2	Отчет по лабораторной работе	
21	Переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами	Оформление отчетов по лабораторным работам	12	ОПК-5	Отчет по лабораторной работе	
22	Трёхфазные цепи	Оформление отчетов по лабораторным работам	4	ПК-2	Отчет по лабораторной работе	
23	Расчёт электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях	Оформление отчетов по лабораторным работам	4	ОПК-5	Отчет по лабораторной работе	
24	Четырёхполюсники	Оформление отчетов по лабораторным работам	4	ПК-2	Отчет по лабораторной работе	
25	Принципы и теоремы теории цепей	Оформление отчетов по лабораторным работам	4	ОПК-5	Отчет по лабораторной работе	
26	Анализ разветвлённых электрических цепей	Оформление отчетов по лабораторным работам	4	ОПК-5	Отчет по лабораторной работе	
27		Подготовка к экзамену	36		Экзамен	
	Всего (без экзамена)		108			
28	Выполнение расчетных работ		22	ОПК-5	Расчетная работа	
	Итого		144			

9.1. Темы расчетных работ

1. Расчет переходных процессов в цепях постоянного и синусоидального тока

10. Курсовая работа

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				
Коллоквиум	5			5
Опрос на занятиях	3	4	3	10
Отчет по лабораторной работе	10	15	15	40
Расчетная работа			15	15
Экзамен				30
Нарастающим итогом	18	37	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)
	85 - 89	B (очень хорошо)
4 (хорошо) (зачтено)	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>, 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.

12.2. Дополнительная литература

1. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи [Текст] : учебник для вузов / Л. А. Бессонов. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 704 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

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.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Не предусмотрены

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наличие проектора для проведения лекционных занятий. Наличие 8 компьютеров с установленным программным обеспечением "Среда моделирования МАРС" для проведения лабораторных работ

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении I.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины
Без рекомендаций.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

П. Е. Троян П. Е. Троян
«XX» 06 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Основы электротехники и электроники

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): 09.03.01 **Информатика и
вычислительная техника**

Профиль: **Системы автоматизированного проектирования**

Форма обучения: очная

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

Кафедра: КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и
проектировании

Курс: 2

Семестр: 4

Учебный план набора 2016 года и последующих лет

Разработчики:

- зав. кафедрой каф. МиСА Дмитрие В. М.
- доцент каф. МиСА Ганджа Т. В.

Экзамен: 4 семестр

Томск 2016

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовыe 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-2	Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования.	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;
ОПК-5	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	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;

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 изучаемого предмета	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия ра-

	мой области с пониманием границ применимости	творческих решений, абстрагирования проблем	
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-2

ПК-2: Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования.

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	Анализ простейших линейных цепей при гармоническом воздействии; частотные характеристики электрической цепи; резонанс в электрической цепи; четырехполюсники; трехфазные цепи; анализ и расчет магнитных цепей; основы теории электромагнитного поля; основы электроники; основы схемотехники	Решать задачи анализа простейших линейных цепей при гармоническом воздействии, анализа четырехполюсников, трехфазных и магнитных цепей в рамках решения задач разработки компонентов программно-аппаратных комплексов и баз данных	Современными инструментальными средствами и технологиями программирования, предназначенными для анализа линейных цепей и возникающих в них резонансных режимов, четырехполюсников, трехфазных цепей, средствами анализа магнитных цепей, устройств электроники и схемотехники
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к экзамену: • Самостоятельная работа; • Лекции; • Лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные лабораторные занятия; 	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к экзамену; • Самостоятельная работа; • Лекции; • Лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные лабораторные занятия; 	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельная работа; • Лабораторные занятия; • Интерактивные лабораторные занятия;

- | | | |
|--|---|---|
| <p>Используемые средства оценивания</p> <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Экзамен; • 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)	<p>Знать понятие гармонической функции, метод комплексных цепей амплитуд, включая комплексные числа, действия над ними баланс всех видов машинно-комплексные изображения гармонических функций; знать определение всех видов понятия взаимной индуктивности и линейной индуктивности; понятие резонанса в электрических цепях; схемы программных комплексов частотные характеристики; понятие резонанса в схемах программных комплексов; понятие о многофазных токах и системах: симметричный и несимметричный режимы трехфазной цепи</p>	<p>Осуществлять анализ RLC-цепей при гармоническом воздействии, произволить анализ нескольких цепей при гармоническом воздействии при разработке компонентов аппаратно-программных комплексов; производить расчет электрических цепей с последовательными контурами, являющимися компонентами аппаратурно-программных комплексов; производить анализ четырехполюсников и электрических трических цепей с взаимной индуктивностью, входящие в них резонансы и индуктивно связанные колебательные контуры; определение и классификацию четырехполюсников, их основные уравнения и первичные параметры; схемы замещения четырехполюсников; характеристические параметры; линейные фильтры. Знать понятие о многофазных токах и системах: симметричный и несимметричный режимы трехфазной цепи</p>	<p>Способностью решать задачи простейших электрических цепей при гармоническом воздействии при разработке компонентов аппаратно-программных комплексов; осуществлять баланс всех видов мощностей; методами анализа четырехполюсников и электрических трических цепей с взаимной индуктивностью, входящие в них резонансы и индуктивно связанные колебательные контуры; определение и технология программирования четырехполюсников, их основные уравнения и первичные параметры; схемы замещения четырехполюсников; характеристические параметры; линейные фильтры. Знать понятие о многофазных токах и системах: симметричный и несимметричный режимы трехфазной цепи</p>
Хорошо (базовый уровень)	<p>Знать понятие гармонической функции и основные положения метода комплексных амплитуд, определение нескольких видов мощностей, понятие взаимной индуктивности; знать некоторые комплексные частотные характеристики; понятие резонанса в электрических цепях, схемы последовательного и параллельного контуров; определение и классификацию четырехполюсников; несколько схем замещения четырехполюсников; некоторые характеристические параметры и некоторые схемы электрических фильтров. Знать понятие о многофазных токах и системах: симметричный или</p>	<p>Осуществлять анализ простейших RLC-цепей при гармоническом воздействии, произволить анализ некоторых видов мощностей, осуществлять преобразование последовательных и параллельных цепей, произволить расчет последовательных и параллельных цепей со взаимной индуктивностью, осуществлять анализ процессов в схемах замещения, методами расчета последовательных и параллельных колебательных концепций во взаимной индуктивностью, входящих в них явлений компонентами аппаратно-программных комплексов; производить программных комплексов; методами расчета четырехполюсников и некоторых электрических фильтров с использованием баз данных,</p>	<p>способностью решать задачи простейших электрических цепей при гармоническом воздействии при разработке компонентов аппаратно-программных комплексов; осуществлять баланс некоторых видов мощностей; методами анализа четырехполюсников и электрических трических цепей с последовательными контурами, являющимися компонентами аппаратно-программных комплексов; производить анализ четырехполюсников и электрических трических цепей с последовательными контурами, являющимися компонентами аппаратно-программных комплексов; производить программных комплексов; методами расчета четырехполюсников и некоторых электрических фильтров с использованием баз данных,</p>

	несимметричный трехфазной цепи	режими современных инструментальных средств и технологий программирования	
Удовлетворител ьно (пороговый уровень)	Знать понятие гармонической функции; определение одного из видов мощностей; понятие единичной индуктивности; знать одну из комплексных характеристик; понятие резонанса в электрических цепях; схемы последовательного или параллельного колебательного контура; определение и один вид четырехполюсников; один из схем замещения четырехполюсников; один параметр и хотя бы одну схемы электрических фильтров. Знать понятие о многофазных цепях	Осуществлять анализ последовательной или параллельной цепи при гармоническом воздействии; производить анализ одной из видов мощностей; осуществлять преобразование последовательных или параллельных цепей со взаимной индуктивностью. Осуществлять анализ процессов в последовательном или параллельном колебательном контуре. Производить анализ одного из четырехполюсников и компоненты электрических фильтров с использованием баз данных, современных инструментальных средств и технологий программирования	Способностью решать задачи анализа последовательной или параллельной цепи при гармоническом воздействии в ходе разработки компонентов аппаратно-программных комплексов; способностью осуществлять баланс одного из видов мощностей; методами преобразования электрических цепей с последовательным или параллельным соединением; методом расчета последовательных или параллельных цепей с взаимной индуктивностью, входящих в компоненты аппаратно-программных комплексов; одним из методом расчета четырехполюсников

2.2 Компетенция ОПК-5

ОПК-5: Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применимые для этого вида занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основные понятия и законы электрических цепей (ЭЦ); анализ разветвленных электрических цепей: принципы и теоремы теории цепей; расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях; переходные процессы в линейных цепях с сосредоточенными параметрами	Решать стандартные задачи профессиональной деятельности, направленные на анализ разветвленных электрических цепей с применением принципов и теорем теории цепей; осуществлять расчет электрических цепей при несинусоидальных воздействиях с учетом требований информационной безопасности; осуществлять анализ переходных процессов с сосредоточенными параметрами на основе информацион-	Методами решения стандартных задач профессиональной деятельности, в том числе анализа разветвленных электрических цепей с применением принципов и теорем теории цепей; методами расчета электрических цепей при несинусоидальных воздействиях с учетом требований информационной безопасности; методами анализа переходных процессов с сосредоточенными параметрами на основе информацион-

	КОММУТАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	НО-КОММУТАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> Подготовка к экзамену; Самостоятельная работа; Лекции; Лабораторные занятия; Интерактивные лекции; Интерактивные лабораторные занятия; 	<ul style="list-style-type: none"> Подготовка к экзамену; Самостоятельная работа; Лекции; Лабораторные занятия; Интерактивные лекции; Интерактивные лабораторные занятия;
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> Отчет по лабораторной работе; Опрос на занятиях; Экзамен; Расчетная работа; Коллоквиум; Экзамен. 	<ul style="list-style-type: none"> Отчет по лабораторной работе; Опрос на занятиях; Экзамен; Расчетная работа; Коллоквиум; Экзамен;

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

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

	<p>струмональном напряжении; общие вопросы анализа переходных процессов в линейных нелинейной библиографии; безопасность, классический метод анализа переходных процессов; операторный метод анализа переходных процессов; метод интегралов наложения (Бюамеля)</p>
Хорошо (базовый уровень)	<p>Знать определение электрической цепи ЭЦ; несколько профессиональной деятельности, используя при параметров и переменных на основе законов Ома и Кирхгофа; использовать этот метод, основанный на частичную классификацию методом основанный на прямом применении законов сигналов; понятие о кетто-применение законов Кирхгофа и метод контурных токов или метод узловых потенциалов; владеть принципами законов Кирхгофа; задачи для анализа электрического синусоидальных цепей на основе информации и библиографии ЭЦ; иметь общее представление о методах формирования моделей цепи; знать метод, основанный на прямом применении законов Кирхгофа; метод контурных токов метода эквивалентного генератора; производить расчеты с применением принципа взаимности или методом наложения, принципов взаимности или методом эквивалентного генератора; методом расчета мгновенных и действующих значений несинусоидальных токов и напряжений; классическими и операторными методами анализа переходных процессов</p>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<p>Знать определение электрической цепи, хотя бы один параметр и одну переменную или на основе закона Ома и Кирхгофа; один из элементов ЭЦ; одного из законов Кирхгофа; то есть, основанный на прямом применении законов Кирхгофа о компонентных или иных на прямом применении фара, метод контурных токов или метод узловых потенциалов; владеть принципом и методом эквивалентного генератора; методом расчета мгновенных и действующих значений несинусоидальных токов и напряжений; классическим и операторным методами анализа переходных процессов;</p> <p>Знать определение электрической цепи, хотя бы один параметр и одну переменную или на основе закона Ома и Кирхгофа; одного из законов Кирхгофа; то есть, основанный на прямом применении законов Кирхгофа о компонентных или иных на прямом применении фара, метод контурных токов или метод узловых потенциалов; владеть принципом и методом эквивалентного генератора; методом расчета мгновенных и действующих значений несинусоидальных токов и напряжений; классическим и операторным методами анализа переходных процессов;</p>

в действии несинусоидальных лом.
ЧС; знать общие вопросы анализа переходных процессов в линейных цепях: классический или операторный метод анализа переходных процессов

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 опросов на занятиях

- Общие вопросы анализа переходных процессов в линейных цепях. Классический метод расчета переходных процессов. Операторный метод расчета переходных процессов. Метод интегралов наложения (Дюамеля).
- 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.
- Метод расчета мгновенных 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.
- Классификация четырехполюсников. Основные уравнения и первичные параметры четырехполюсников. Схемы замещения четырехполюсников. Характеристические параметры четырехполюсников. Электрические фильтры.
- Принцип наложения и метод наложения. Принцип взаимности. Принцип. Теорема и метод эквивалентного генератора.
- Общее представление о методах формирования уравнений модели цепи. Методы, основанные на прямом применении законов Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод узловых напряжений. Метод компонентных цепей
- Комплексные частотные характеристики. Понятие о резонансе в электрических цепях. Последовательный колебательный контур. Резонанс напряжений. Параллельный колебательный контур. Резонанс токов. Резонанс в индуктивно связанных колебательных контурах
- Понятие гармонической функции. Метод комплексных амплитуд. Комплексные числа и основные операции над ними. Комплексные изображения гармонических функций. Анализ RLC-цепей при гармоническом воздействии. Активная, реактивная, полная и комплексная мощности. Баланс мощностей. Преобразования электрических цепей. Расчет электрических цепей с взаимной индуктивностью. Линейный трансформатор.
- Определение ЭЦ, параметры и характеристики ЭЦ. Фундаментальные переменные цепи. Схемы ЭЦ. Элементы ЭЦ. Классификация сигналов. Понятие о

компонентных и топологических уравнениях. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Модели электрической цепи. Анализ и синтез электрических цепей. Классификация ЭЦ.

3.2 Темы расчетных работ

- Расчет переходных процессов в цепях постоянного и синусоидального тока

3.3 Темы лабораторных работ

- Синтез комбинированных схем цифровой электроники
- Исследование волнамперных характеристик основных элементов электроники: полупроводникового диода и биполярного транзистора
- Исследование методов расчета и анализа электромагнитного поля
- Исследование магнитных цепей постоянного потока
- Определение граничных условий в линейных электрических цепях с переключателем. Переходные процессы в цепи с одним накопителем энергии. Исследование переходного процесса в цепи с двумя накопителями энергии.
- Исследование трехфазных цепей, соединенных звездой.
- Исследование цепей с периодическими сигналами не гармонической формы.
- Передача энергии от активного двухполюсника к нагрузке. Расчет коэффициентов передачи электрической цепи.
- Экспериментальная проверка метода эквивалентного генератора.
- Методы расчета резистивных цепей, основанные на законах Кирхгофа.
- Исследование резонанса напряжений. Исследование резонанса токов в параллельном колебательном контуре.
- Исследование линейной электрической цепи при гармонических токах и напряжениях. Электрические цепи со взаимной индуктивностью. Исследование воздушного трансформатора.
- Исследование электрических характеристик линейной цепи постоянного тока при изменении сопротивления.

4 Методические материалы

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

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, 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., Шапарова Е. Б., Дмитриев В. М. - 2015. 187 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://eedit.usar.ru/training/publications/5376>, свободный.

2. Теоретические основы электротехники. Часть 2. Переходные и статические режимы в линейных и нелинейных цепях. Синтез магнитное поле: Учебное пособие / Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Ганджа Т. В., Шапарова Е. Б. - 2015. 237 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://eedit.usar.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. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи [Текст] : учебник для вузов / Л. А. Бессонов - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 704 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - [окз.])

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

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

