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

Анализ динамических систем

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.03 Системный анализ и управление**
Направленность (профиль): **Системный анализ и управление в информационных технологиях**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **МиСА, Кафедра моделирования и системного анализа**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	22	22	часов
2	Практические занятия	16	16	часов
3	Лабораторные занятия	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
5	Самостоятельная работа	90	90	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Экзамен: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 9710

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 32 от «27» 12 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.03 Системный анализ и управление, утвержденного 2015-03-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. МиСА _____ Ганджа Т. В.

Заведующий обеспечивающей каф. МиСА _____ Дмитриев В. М.

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

Декан ФВС _____ Козлова Л. А.

Заведующий выпускающей каф. МиСА _____ Дмитриев В. М.

Эксперты:

доцент кафедра МиСА _____ Шутенков А. В.

Согласована на портале № 9710

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 «Анализ динамических систем» (Б1.В.ДВ.6.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Математика, Теоретические основы электротехники и электроника, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Компьютерное моделирование систем, Теория автоматического управления.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук;

– ОПК-6 способностью к проведению измерений и наблюдений, составлению описания исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по заданию, к участию во внедрении результатов исследований и разработок;

– ОПК-7 способностью к освоению новой техники, новых методов и новых технологий;

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 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Согласована на портале № 9710

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	22	22
Практические занятия	16	16
Лабораторные занятия	16	16
Самостоятельная работа (всего)	90	90
Оформление отчетов по лабораторным работам	34	34
Проработка лекционного материала	28	28
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	28	28
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость час	180	180
Зачетные Единицы Трудоемкости	5.0	5.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Основные понятия и законы электрических цепей	4	2	2	12	20	ОПК-1
2	Анализ простейших цепей при гармоническом воздействии	4	2	2	12	20	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7
3	Частотные характеристики электрических цепей. Резонанс в электрических цепях	2	2	2	12	18	ОПК-6, ОПК-7
4	Анализ разветвленных электрических цепей	4	4	2	14	24	ОПК-6, ОПК-7
5	Принципы и теоремы теории цепей	2	2	0	8	12	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7
6	Переходные процессы в линейных цепях с сосредоточенными параметрами	4	2	6	20	32	ОПК-6, ОПК-7
7	Анализ и расчет нелинейных цепей и	2	2	2	12	18	ОПК-1,

Согласована на портале № 9710

	устройств аналоговой электроники						ОПК-6, ОПК-7
	Итого	22	16	16	90	144	

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	4	ОПК-1
	Итого	4	
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	4	ОПК-6
	Итого	4	
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-6
	Итого	2	
4 Анализ разветвленных электрических цепей	Общее представление о методах формирования уравнений модели цепи; методы законов Кирхгофа; метод контурных токов; метод узловых потенциалов;	4	ОПК-7
	Итого	4	
5 Принципы и теоремы теории цепей	Принцип и метод наложения; принцип взаимности; принцип компенсации; принцип и метод эквивалентного	2	ОПК-6

Согласована на портале № 9710

	генератора		
	Итого	2	
6 Переходные процессы в линейных цепях с сосредоточенными параметрами	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-7
	Итого	4	
7 Анализ и расчет нелинейных цепей и устройств аналоговой электроники	Задача анализа нелинейных цепей; классификация нелинейных цепей; формирование уравнений модели нелинейной цепи; аппроксимация характеристик нелинейной цепи; методы анализа нелинейных резистивных цепей; примеры использования нелинейных цепей и электронные устройства	2	ОПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		22	

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 представ-лены 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
Предшествующие дисциплины								
1	Математика		+	+	+	+		+
2	Теоретические основы электротехники и электроника	+	+	+	+	+	+	+
3	Физика	+	+	+		+	+	
Последующие дисциплины								
1	Компьютерное моделирование систем	+	+		+		+	+
2	Теория автоматического 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

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 9710

Компетенции	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-1	+	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Коллоквиум, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ОПК-6	+	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ОПК-7	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание 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	2	ОПК-1
	Итого	2	
2 Анализ простейших цепей при гармоническом воздействии	Исследование линейной электрической цепи при гармоническом воздействии	2	ОПК-1
	Итого	2	
3 Частотные характеристики электрических цепей. Резонанс в электрических цепях	Исследование резонанса напряжений	2	ОПК-6
	Итого	2	

Согласована на портале № 9710

4 Анализ разветвленных электрических цепей	Методы расчета резистивных цепей, основанные на законах Кирхгофа	2	ОПК-7
	Итого	2	
6 Переходные процессы в линейных цепях с сосредоточенными параметрами	Определение граничных условий в линейных цепях с переключателем	2	ОПК-6
	Переходные процессы в электрических цепях с одним накопителем энергии	2	
	Переходные процессы в электрических цепях с двумя накопителями энергии	2	
	Итого	6	
7 Анализ и расчет нелинейных цепей и устройств аналоговой электроники	Исследование нелинейной цепи постоянного тока	2	ОПК-7
	Итого	2	
Итого за семестр		16	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Основные понятия и законы электрических цепей	Определение эквивалентного сопротивления резистивной электрической цепи; Расчет электрических цепей методом законов Кирхгофа	2	ОПК-1
	Итого	2	
2 Анализ простейших цепей при гармоническом воздействии	Расчет RLC-цепей при гармоническом воздействии	2	ОПК-6
	Итого	2	
3 Частотные характеристики электрических цепей. Резонанс в электрических цепях	Расчет резонансных режимов в последовательном и параллельном колебательных контурах	2	ОПК-7
	Итого	2	
4 Анализ разветвленных электрических цепей	Расчет цепей методом контурных токов, методом узловых потенциалов.контрольная работа	4	ОПК-7
	Итого	4	
5 Принципы и теоремы теории цепей	Расчет цепей методом наложения и методом эквивалентного генератора	2	ОПК-6
	Итого	2	
6 Переходные процессы в линейных цепях с сосредоточенными	Определение граничных условий; расчет переходных процессов	2	ОПК-6

Согласована на портале № 9710

параметрами	классическим методом; расчет переходных процессов операторным методом; расчет переходных процессов методом интегралов наложения		
	Итого	2	
7 Анализ и расчет нелинейных цепей и устройств аналоговой электроники	Графоаналитические методы расчета резистивных нелинейных цепей; расчет усилительного каскада	2	ОПК-6
	Итого	2	
Итого за семестр		16	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
4 семестр				
1 Основные понятия и законы электрических цепей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	12		
2 Анализ простейших цепей при гармоническом воздействии	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-7, ОПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	12		
3 Частотные характеристики электрических цепей. Резонанс в электрических цепях	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-7, ОПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	12		
4 Анализ разветвленных	Подготовка к	4	ОПК-7,	Опрос на занятиях,

Согласована на портале № 9710

электрических цепей	практическим занятиям, семинарам		ОПК-6	Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	14		
5 Принципы и теоремы теории цепей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-7, ОПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	8		
6 Переходные процессы в линейных цепях с сосредоточенными параметрами	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-6, ОПК-7	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	20		
7 Анализ и расчет нелинейных цепей и устройств аналоговой электроники	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	12		
Итого за семестр		90		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
Итого		126		

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

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

Согласована на портале № 9710

4 семестр				
Домашнее задание	5	10	5	20
Коллоквиум	5			5
Контрольная работа			6	6
Опрос на занятиях	3	3	3	9
Отчет по индивидуальному заданию		10		10
Отчет по лабораторной работе	5	10	5	20
Итого максимум за период	18	33	19	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	18	51	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

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.

Согласована на портале № 9710

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 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 9710

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

Анализ динамических систем

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.03 Системный анализ и управление**
Направленность (профиль): **Системный анализ и управление в информационных технологиях**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **МиСА, Кафедра моделирования и системного анализа**
Курс: **2**
Семестр: **4**

Учебный план набора 2014 года

Разработчики:

- доцент каф. МиСА Ганджа Т. В.

Экзамен: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 9710

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 к освоению новой техники, новых методов и новых технологий	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-6	способностью к проведению измерений и наблюдений, составлению описания исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по заданию, к участию во внедрении результатов исследований и разработок	
ОПК-1	готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук	

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

Согласована на портале № 9710

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 ОПК-7

ОПК-7: способностью к освоению новой техники, новых методов и новых технологий.

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

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Методы анализа 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	способностью к освоению новой техники, новых методов и новых технологий, к которым относятся методы 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	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Отчет по	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Отчет по	• Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному

Согласована на портале № 9710

	индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Экзамен;	индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Экзамен;	заданию; • 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)	• 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;	• 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;

Согласована на портале № 9710

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 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;

2.2 Компетенция ОПК-6

ОПК-6: способностью к проведению измерений и наблюдений, составлению описания исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по заданию, к участию во внедрении результатов исследований и разработок.

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 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	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции;	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 9710

	• Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен; • 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)	• 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;
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;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Понятие гармонической функции; общие вопросы анализа переходных процессов;	• Использовать комплексные изображения гармонических функций; производить	• Методами анализа цепей при гармоническом воздействии; методами расчета и анализа

Согласована на портале № 9710

	порядок расчета переходных процессов классическим методом наложения;	анализ простейшего последовательного колебательного контура; производить анализ переходных процессов классическим методом;;	переходных процессов в цепях с одним накопителем энергии;

2.3 Компетенция ОПК-1

ОПК-1: готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук.

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	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	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Коллоквиум; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Коллоквиум; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен; • Коллоквиум; • 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)	• Определение электрической цепи, топологические	• Вычислять эквивалентное сопротивление	• методами расчета и исследования электрических цепей

Согласована на портале № 9710

	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;	резистивных электрических цепей; рассчитывать электрические цепи методом законов Кирхгофа;	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
- Расчет переходных процессов классическим методом
- Расчет переходных процессов операторным методом
- Расчет нелинейной цепи аналитическим методом

Согласована на портале № 9710

– 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

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 Кирхгофа. 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. 3

3.6 Темы контрольных работ

– Расчет электрических цепей переменного тока

3.7 Темы лабораторных работ

– Исследование электрических характеристик электрической цепи постоянного тока при изменении сопротивления

– Исследование линейной электрической цепи при гармоническом воздействии

– Исследование резонанса напряжений

– 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

Согласована на портале № 9710

4 Методические материалы

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

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. 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. 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.)

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

Согласована на портале № 9710