8/4

Министерство образования и науки Российской Федерации

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П.Е. Троян**
«8» 09 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы электротехники
(наименование учебной дисциплины)

Уровень основной образовательной программы **бакалавриат**
(бакалавриат, магистратура, подготовка специалистов)

Направление подготовки **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
(номер и наименование направления)

Профили **Проектирование и технология радиоэлектронных средств,**
Конструирование и технология наноэлектронных средств,
Технология электронных средств

Форма обучения **очная**
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Факультет **РКФ, Радиоконструкторский**

Кафедра **КИПР, Конструирования и производства радиоаппаратуры**
КУДР, Конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры
РЭТЭМ, Радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга

Курс **1, 2**

Семестр **2, 3**

Учебный план набора **2014** года и последующих лет

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	36	часов
2	Практические занятия	18	18	36	часов
3	Лабораторные занятия	8	8	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	44	44	88	часов
5	Самостоятельная работа	28	28	56	часов
6	Всего (без экзамена)	72	72	144	часов
7	Подготовка и сдача экзамена		36	36	часов
8	Общая трудоемкость	72	108	180	часов
		2	3	5	З.Е.

Зачет: **2 семестр**

Экзамен **3 семестр**

Томск 2016

Согласована на портале № 7661

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 24 от «30» 3 2016 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВО) третьего поколения по направлению подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного 14 января 2010 года.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МиСА, «30» марта 2016 г., протокол № 24.

Разработчик:
доцент каф. МиСА (должность, кафедра) — (подпись) — А.В. Шутенков (Ф.И.О.)

Заведующий
обеспечивающей каф. МиСА (должность, кафедра) — (подпись) — В.М. Дмитриев (Ф.И.О.)

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

Декан РКФ (название факультета) — (подпись) — Д.В. Озеркин (Ф.И.О.)

Заведующий профилирующей и
выпускающей кафедрой КИПР (название кафедры) — (подпись) — Д.В. Озеркин (Ф.И.О.)

Заведующий
выпускающей кафедрой КУДР (название кафедры) — (подпись) — А.Г. Лощилов (Ф.И.О.)

Заведующий
выпускающей кафедрой РЭТЭМ (название кафедры) — (подпись) — В.И. Туев (Ф.И.О.)

Эксперты:

Кафедра КИПР, зав. лаб. (место работы, занимаемая должность) — (подпись) — Н.Н. Кривин (Ф.И.О.)

Кафедра МиСА, доцент (место работы, занимаемая должность) — (подпись) — Т.В. Ганджа (Ф.И.О.)

Согласована на портале № 7661

1. Цели и задачи дисциплины.

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины является теоретическая и практическая подготовка студентов в области электротехники, 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 цепей;
- освоение и использование основных методов расчета линейных цепей постоянного и переменного тока;
- изучение элементной базы и принципов работы современных электронных приборов, устройств и систем, используемых в практической деятельности

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Теоретические основы электротехники)» (Б1.В.ОД.8) относится к вариативной части профессионального цикла обязательных дисциплин.

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

Последующими дисциплинами являются: Метрология, стандартизация и технические измерения, Основы радиоэлектроники и связи.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать**: основные понятия и законы электрических цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов; принципы действия электронных приборов;
- **уметь**: формировать модели анализируемых цепей и протекающих в них процессов; проводить расчеты простейших цепей в стационарном и переходном режимах; решать задачи анализа наиболее распространенных электрических цепей; определять характеристики цепей и сигналов; использовать методы моделирования электрических схем на ЭВМ;
- **владеть**: навыками расчета электрических цепей, пониманием функционирования электрических схем; способами оценки характеристик и параметров электрических цепей при различных воздействиях, методами работы с основными программными продуктами для расчета и моделирования электрических схем на ЭВМ.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины.

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	36	часов
2	Практические занятия	18	18	36	часов
3	Лабораторные занятия	8	8	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	44	44	88	часов
5	Самостоятельная работа	28	28	56	часов
6	Всего (без экзамена)	72	72	144	часов
7	Подготовка и сдача экзамена		36	36	часов
8	Общая трудоемкость	72	108	180	часов
		2	3	5	З.Е

Согласована на портале № 7661

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

№ п/п	Названия разделов дисциплины	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. занятия.	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции
1.	Основные определения, топологические параметры и законы электрических цепей	4	4	0	9	17	ОПК-3
2.	Методы расчета линейных ЭЦ постоянного и переменного тока	6	10	6	9	31	ОПК-3
3.	Цепи переменного тока с взаимной индуктивностью, трансформаторы. Явление электрического резонанса. Частотные характеристики	4	4	2	4	14	ОПК-3
4.	Пассивные четырехполюсники	2	0	0	3	5	ОПК-3
5.	Переменный трехфазный ток	2	0	0	3	5	ОПК-3
6.	Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях	8	14	6	20	48	ОПК-3
7.	Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами	3	0	2	3	8	ОПК-3
8.	Анализ и расчет магнитных цепей	3	4	0	2	9	ОПК-3
9.	Электромагнитные устройства и электрические машины; машины постоянного тока; асинхронные машины; синхронные машины	3	0	0	3	6	ОПК-3
10.	Современные пакеты прикладных программ расчета электрических цепей	1	0	0	0	1	ОПК-3
	Итого	36	36	16	56	144	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
2 семестр				
1.	Основные определения, топологические параметры и законы электрических цепей	ЭЦ, формальное определение, параметры и характеристики. Фундаментальные переменные цепи. Источники напряжения и тока, их характеристики. Мгновенные, средние и действующие значения переменных величин. R-, L-, C- элементы. Схемы замещения для реальных элементов электротехники. Основные законы ЭЦ. Понятие об уравнениях электрического равновесия. Баланс мощности.	4	ОПК-3
2.	Методы расчета линейных ЭЦ постоянного и переменного тока с сосредоточенными параметрами	Задача анализа ЭЦ с источниками постоянного и гармонического воздействия. Сущность метода преобразования ЭЦ. Методы анализа ЭЦ. Основные теоремы теории цепей; принципы наложения, взаимности, компенсации. Анализ ЭЦ методом эквивалентного генератора. Анализ ЭЦ комплексным символическим методом. Активная реактивная и полная мощности в цепи синусоидального тока.	6	ОПК-3
3.	Цепи переменного тока с взаимной индуктивностью, трансфор-	Согласное и встречное включение магнитно-связанных катушек индуктивности. Анализ цепей с взаимной индуктивностью. Замена взаимно-индуктивных связей катушек, подключенных к общему узлу. Линейный трансформатор. Ре-	4	ОПК-3

Согласована на портале № 7661

	маторы. Явление электрического резонанса. Частотные характеристики	зонанс напряжений и токов в колебательном контуре. Добротность и волновое сопротивление. Частотные характеристики линейной цепи. Понятие амплитудно-частотной и фазо-частотной характеристик		
4.	Пассивные четырехполюсники	Уравнения пассивного четырехполюсника. Параметры четырехполюсника. Т и П-образные схемы замещения четырехполюсника.	2	ОПК-3
5.	Переменный трехфазный ток	Трехфазные ЭЦ. Основные схемы соединения, назначение нулевого провода, соотношения линейных и фазных токов и напряжений. Вращающееся магнитное поле	2	ОПК-3
	Итого		18	
		3 семестр		
1.	Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях	Условия возникновения переходных процессов в ЭЦ. Классический метод расчета переходных процессов. Получение характеристического уравнения. Запись свободной составляющей при апериодическом, колебательном и критическом режимах. Операторный метод анализа. Прямое и обратное преобразования Лапласа. Расчет переходных процессов с использованием интеграла Дюамеля.	8	ОПК-3
2.	Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами	Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Аналитические, графические и графо-аналитические методы расчета. Итерационные методы анализа нелинейных моделей цепей на ЭВМ.	3	ОПК-3
3.	Анализ и расчет магнитных цепей	Основные понятия и законы магнитных цепей. Составление схемы замещения магнитной цепи на основе электрических аналогий. Катушка индуктивности с сердечником в цепи переменного тока, схема замещения.	3	ОПК-3
4.	Электромагнитные устройства и электрические машины; машины постоянного тока; асинхронные машины; синхронные машины	Основные понятия об электромагнитных устройствах и электрических машинах. Устройство и принцип действия электрических машин постоянного тока. Якорь и коллектор машины, их назначение. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Физические процессы, происходящие при раскручивании ротора. Скольжение и частота вращения ротора. Вращающий момент асинхронного двигателя. КПД и коэффициент мощности асинхронного двигателя.	3	ОПК-3
5.	Современные пакеты прикладных программ расчета электрических цепей	Особенности современных программ автоматизированного анализа цепей. Основные этапы автоматизированного анализа цепей. Методы узловых потенциалов и переменных состояния во временной и в частотной форме.	1	ОПК-3
	Итого		18	

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

№ п/п	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Предшествующие дисциплины									
1.	Математика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Физика	+	+		+	+	+	+		+	+
		Последующие дисциплины									
3.	Метрология, стандартизация и технические измерения		+	+			+	+		+	
4.	Основы радиоэлектроники и связи	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 7661

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	Практич. занятия	Лаборат. занятия	Самостоят. работа	
ОПК-3	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, экзамен

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

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
2 семестр				
1.	Методы расчета линейных ЭЦ постоянного и переменного тока	Методы расчета резистивных цепей, основанных на законах Кирхгофа. Исследование электрических характеристик линейной цепи при гармоническом воздействии	6	ОПК-3
2.	Цепи переменного тока с взаимной индуктивностью, трансформаторы. Явление электрического резонанса. Частотные характеристики	Исследование резонанса напряжений	2	ОПК-3
	Итого		8	
3 семестр				
1.	Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях	Исследование переходных процессов в электрических цепях	6	ОПК-3
2.	Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами	Исследование нелинейной цепи постоянного тока	2	ОПК-3
	Итого		8	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

№ п/п	Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
2 семестр				
1.	Основные определения, топологические параметры и законы электрических цепей	Эквивалентные преобразования электрических цепей. Анализ электрических цепей постоянного тока методами преобразования, законов Кирхгофа.	4	ОПК-3
2.	Методы расчета линейных ЭЦ постоянного и переменного тока с сосредоточенными параметрами	Анализ электрических цепей постоянного тока методами МУП, МЭГ, МКТ и др. Контрольная работа по расчету цепей постоянного тока. Расчет электрических цепей синусоидального тока. Символический метод.	10	ОПК-3
3.	Цепи переменного тока со взаимной индуктивностью, трансформаторы. Явление электрического резонанса. Частотные характеристики	Анализ электрических цепей режиме резонанса. Контрольная работа по расчету цепей переменного тока	4	ОПК-3
	Итого		18	
3 семестр				

Согласована на портале № 7661

1.	Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях	Классический метод расчета переходного процесса. Определение корней характеристического уравнения. Расчет переходного процесса в цепях второго и более высоких порядков. Использование операторного метода. Особенности расчет ПП при синусоидальном воздействии.	14	ОПК-3
2.	Анализ и расчет магнитных цепей	Расчет магнитных цепей	4	ОПК-3
	Итого		18	

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

№ п/п	Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр					
1.	Основные определения, топологические параметры и законы электрических цепей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	9	ОПК-3	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
2.	Методы расчета линейных ЭЦ постоянного и переменного тока с сосредоточенными параметрами	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	9	ОПК-3	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Контрольная работа, Экзамен
3.	Цепи переменного тока со взаимной индуктивностью, трансформаторы. Явление электрического резонанса. Частотные характеристики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-3	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Экзамен
4.	Пассивные четырехполюсники	Проработка лекционного материала.	3	ОПК-3	Опрос на занятиях
5.	Переменный трехфазный ток	Проработка лекционного материала	3	ОПК-3	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Всего (без экзамена)		28		
	Итого		28		
3 семестр					
1.	Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях	Проработка лекционного материала	20	ОПК-3	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
2.	Электромагнитные устройства и электрические машины; машины постоянного тока; асинхронные машины; синхронные машины	Проработка лекционного материала	3	ОПК-3	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
3.	Анализ и расчет магнитных цепей	Проработка лекционного материала	2	ОПК-3	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
4.	Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами	Проработка лекционного материала	3	ОПК-3	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Всего (без экзамена)		28		
5.		Подготовка к экзамену	36		Экзамен
	Итого		64		

10. Курсовая работа

Согласована на портале № 7661

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

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
2 семестр				
Посещение занятий	4	4	4	12
Контрольные работы на практических занятиях		18	18	36
Лабораторные работы	10	10	10	30
Защита индивидуальных расчетных работ			10	10
Компонент своевременности	4	4	4	12
Итого максимум за период:	18	36	46	100
Нарастающим итогом	18	54	100	100
3 семестр				
Посещение занятий	4	4	4	12
Контрольные работы на практических занятиях			18	18
Лабораторные работы	6	6	6	18
Защита индивидуальных расчетных работ			10	10
Компонент своевременности	4	4	4	12
Итого максимум за период:	14	14	42	70
Сдача экзамена (максимум)				30
Нарастающим итогом	14	28	70	100

Примечание: Правила учета **своевременности** при расчете балльной оценки:

1. Контрольные работы (КР) и лабораторные работы (ЛР), пропущенные без уважительных причин, впоследствии выполняются с нулевым рейтингом.
2. При сдаче ЛР и индивидуального задания после установленного срока балльная оценка снижается на 20% за каждую неделю.

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	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 7661

зачтено)		

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. (ссылка - https://edu.tusur.ru/training/publications/5376)

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. (ссылка - https://edu.tusur.ru/training/publications/5377)

3. Общая электротехника и электроника: Учебное пособие / Озеркин Д. В. – 2012. – 190 с. (ссылка - https://edu.tusur.ru/training/publications/1324)

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 библ ТУСУР - 1 экз.)

2. Основы теории цепей: Учебник для вузов / В. П. Попов. - 5-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2005. - 574 с. (252 экз)

3. Теоретические основы электротехники / Б. И. Коновалов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск: ТУСУР, 2007 - . Ч. 1 : Учебное пособие для студентов по специальности 210106 "Промышленная электроника". - Томск : ТУСУР, 2007. - 151 с. (95 экз.)

4. Зевеке Г.В., Ионкин П.А., Нетушин А.В., Страхов С.В. Основы теории цепей. – М.: Энергоиздат, 1989 – 528 с. (83 экз.)

5. Андреев Г.П. Сборник задач и упражнений по ТОЭ. М.: Высшая школа, 1982. – 762 с. (45 экз.)

6. Основы теории цепей: Учебник для вузов / В. П. Бакалов, В. Ф. Дмитриков, Б.И. Крук; ред.: В.П. Бакалов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Радио и связь, 2003. - 588 с. (100 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия и требуемое программное обеспечение

Для самостоятельной работы студентов:

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. (ссылка - https://edu.tusur.ru/training/publications/5044)

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. (ссылка - https://edu.tusur.ru/training/publications/5043)

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. (ссылка - https://edu.tusur.ru/training/publications/5045)

4. Основы теории цепей: Компьютерный тренажерный комплекс : Учебное пособие для вузов / В. П. Бакалов, Б. И. Крук, О. Б. Журавлева. - М. : Радио и связь, 2002. - 200 с. (70 экз.)

5. Теоретические основы электротехники : учебник для вузов: В 3 т. / К. С. Демирчян [и др.]. - 4-е изд., доп. для самостоятельного изучения курса. - СПб. : Питер, 2006 - . - (Учебник для вузов) (300 лучших учебников для высшей школы в честь 300-летия Санкт-Петербурга). - ISBN 5-94723-620-6. Т. 1. - СПб. : Питер, 2006. - 462 с. (40 экз.)

Для лабораторных работ:

1. В.М. Дмитриев, А.В. Шутенков. Т.В. Ганджа, А.Н. Кураколов. ЛАРМ. Автоматизированный лабораторный практикум по электротехнике и электронике. Уч. пособие для ВУЗов. – Томск: Из-во В-Спектр, 2010. – 186 с. (30 экз.).

Согласована на портале № 7661

2. Ю.В. Гусев, Т.Н. Зайченко, В.И. Хатников. Методическое пособие по лабораторным занятиям «Общая электротехника». – Томск: ТУСУР, 2009 г. – 64 с. (50 экз.)

Согласована на портале № 7661

Для практических занятий

1. Дмитриев В.М., Шутенков А.В., Хатников В.И., Ганджа Т.В. Сборник задач по теоретическим основам электротехники. Часть 1. Установившиеся режимы в линейных электрических цепях. – Томск, ТУСУР, 2015. – 96 с. Ссылка - https://edu.tusur.ru/training/publications/5044.

12.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

База данных для хранения и редактирования методических материалов, задач и параметров.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8 ПК, 8 лабораторных установок со встроенным программно-аппаратным измерительным комплексом ЛАРМ, сборники с описаниями лабораторных работ.

14. Методические рекомендации

При изложении материала дисциплины следует обратить внимание на роль замены реальных элементов их моделями. Важно подчеркнуть, что законы постоянного тока описываются уравнениями достаточно универсальными. При изложении методов расчета следует указывать применимость каждого из них для расчета цепей, достоинства и недостатки этих методов анализа. При рассмотрении теории цепей гармонического тока следует обратить внимание студентов на возможные способы изображения синусоидальных величин, показать связь между активной и реактивной составляющей сопротивлений. Особое внимание необходимо обратить на метод комплексных амплитуд, как на универсальный метод расчета любых цепей переменного тока.

БИБЛИОТЕКА ТУСУР

Согласована на портале № 7661

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ **П.Е. Троян**

«8» 09 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Теоретические основы электротехники
(наименование учебной дисциплины)

Уровень основной образовательной программы бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
(полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и) Проектирование и технология радиоэлектронных средств,
Конструирование и технология наноэлектронных средств,
Технология электронных средств
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Факультет РКФ, Радиоконструкторский
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедры КИПР, Конструирования и производства радиоаппаратуры
КУДР, Конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры
РЭТЭМ, Радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс 1, 2
Семестр 2, 3

Учебный план набора 2014 **года и последующих лет.**

Разработчики:
- каф. МиСА Шутенков А. В.

Зачет 2 семестр
Экзамен 3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 7661

1. Введение

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

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

Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций приведен в таблице 1

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-3	способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	Должен знать фундаментальные законы, понятия и положения основ теории электрических цепей и электромагнитного поля; важнейшие свойства и характеристики цепей и поля; основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров, индуктивно-связанных и трехфазных цепей; методы численного анализа. Должен уметь рассчитывать линейные пассивные, активные цепи методами на основе законов Кирхгофа, контурных токов, узловых потенциалов, наложения и определять основные характеристики процессов при стандартных и произвольных воздействиях (классический, операторный и спектральный методы). Должен владеть методами анализа цепей постоянных и переменных токов во временной и частотной областях.

2. Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-3

ОПК-3**:** способность 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 2.

Таблица 2 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать фундаментальные законы, понятия и положения основ теории электрических цепей и электромагнитного поля.	Уметь рассчитывать линейные пассивные, активные цепи методами на основе законов Кирхгофа.	Владеть формализацией постановки задачи и ее решения. Обосновывать выбор методов решения задач теории электрических цепей.
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия; • Групповые консультации.	• Практические занятия – индивидуальная работа; • Практические занятия – командная работа; • Самостоятельная работа.	• Лабораторные работы; • Практические занятия – индивидуальная работа; • Самостоятельная работа.

Согласована на портале № 7661

Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Выполнение индивидуального задания; • Экзамен	• Оформление отчетности и защита лабораторн. работ; • Оформление и защита индивидуального задания; • Конспект самостоятельной работы; • Экзамен.	• Оформление отчетности, защита лабораторн. работ; • Оформление и защита индивидуального задания; • Экзамен.

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

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Знает основные понятия теории цепей, фундаментальные законы; • анализирует связи между различными физическими понятиями и различные подходы для решения задачи; • обосновывает выбор метода и план решения задачи	• свободно применяет методы решения задач теории цепей для новых объектов; • умеет производить формализованное представление задачи к анализу; • уверенно выбирает и использует методы решения конкретной задачи.	• свободно владеет методами формализации постановки задачи, ее решения, в анализе и проверке решения; • может научить другого.
Хорошо (базовый уровень)	• понимает связи между различными физическими понятиями теории цепей; • имеет представление о различных методах решения задачи; • аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи; • графически иллюстрирует задачу	• самостоятельно применяет методы решения задач для новых объектов; • умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения теории цепей	• критически осмысливает полученные знания; • компетентен в различных ситуациях; • владеет разными способами представления информации о цепи.
Удовлетворительно	• дает определения основных понятий;	• умеет работать со справочной литературой;	• владеет терминологией в области тео-

Согласована на портале № 7661

(пороговый уровень)	• воспроизводит основные физические факты, идеи; • распознает физические объекты; • знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике	• использует приборы и методы, указанные в описании лабораторной работы; • умеет решать задачи, только имея образец решения.	рии цепей; • работая в команде, может рассуждать, может обнаружить и исправить несложную ошибку.

3. Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

3.1. Контрольные работы

3.1.1 Электрические цепи постоянного тока.
3.1.2 Электрические цепи однофазного синусоидального тока.

3.2. Выполнение индивидуального домашнего задания

3.2.1 Расчет резистивных цепей с постоянными источниками
3.2.2 Расчет разветвленной электрической цепи синусоидального тока

3.3. Темы лабораторных работ

3.3.1 Исследование электрических характеристик линейной цепи постоянного тока.
3.3.2 Методы расчета резистивных цепей, основанных на законах Кирхгофа
3.3.3 Исследование электрических характеристик линейной цепи при гармоническом воздействии
3.3.4 Исследование резонанса напряжений, токов

3.4. Темы для самостоятельной работы

3.4.1 Основные определения и законы электротехники.
3.4.2 Эквивалентные преобразования электрической цепи.
3.4.3 Основные методы анализа электрических цепей.
3.4.4 Анализ цепи синусоидального тока.
3.4.5 Понятие мощности в цепях переменного тока.
3.4.6 Резонанс в электрических цепях.
3.4.7 Основные методы анализа переходных процессов.

3.5. Экзаменационные вопросы

1. Электрическая цепь, параметры и характеристики электрической цепи. Напряжение, ток, мощность.
2. Источники и приемники электрической энергии. Определения, модели.
3. Топология электрической цепи: ветвь, узел, контур.
4. Эквивалентные преобразования электрической цепи.
5. Закон Ома.
6. Законы Кирхгофа.
7. Баланс мощности.
8. Метод законов Кирхгофа.
9. Метод контурных токов.
10. Метод узловых напряжений.
11. Метод эквивалентного генератора.
12. Метод наложения.
13. Правила при анализе цепи (растекания токов, параллельных активных ветвей и т.д.)
14. Комплексный символический метод для анализа цепи синусоидального тока.
15. Активная, реактивная, полная, комплексная мощности.
16. Цепи переменного тока со взаимной индуктивностью.
17. Согласное встречное включение катушек индуктивности.
18. Развязка индуктивно-связанных катушек.
19. Резонанс напряжений.
20. Резонанс токов.
21. Переходные процессы в электрических цепях.
22. Первый и второй законы коммутации.
23. Независимые и зависимые начальные значения.

Согласована на портале № 7661

24. Нулевые и ненулевые начальные условия.
25. Составление характеристического уравнения системы.
    Корни характеристического уравнения.
26. Классический метод расчета переходных процессов в цепях при постоянном и синусоидальном воздействии.
27. Операторный метод расчета переходных процессов.

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., Шандарова Е. Б., Дмитриев В. М. – 2015. – 187 с. (ссылка - https://edu.tusur.ru/training/publications/5376)

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. (ссылка - https://edu.tusur.ru/training/publications/5377)

3. Общая электротехника и электроника: Учебное пособие / Озеркин Д. В. – 2012. – 190 с. (ссылка - https://edu.tusur.ru/training/publications/1324)

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 библ ТУСУР - 1 экз.)

2. Основы теории цепей: Учебник для вузов / В. П. Попов. - 5-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2005. - 574 с. (252 экз)

3. Теоретические основы электротехники / Б. И. Коновалов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск: ТУСУР, 2007 - . Ч. 1 : Учебное пособие для студентов по специальности 210106 "Промышленная электроника". - Томск : ТУСУР, 2007. - 151 с. (95 экз.)

4. Зевеке Г.В., Ионкин П.А., Нетушин А.В., Страхов С.В. Основы теории цепей. – М.: Энергоиздат, 1989 – 528 с. (83 экз.)

5. Андреев Г.П. Сборник задач и упражнений по ТОЭ. М.: Высшая школа, 1982. – 762 с. (45 экз.)

6. Основы теории цепей: Учебник для вузов / В. П. Бакалов, В. Ф. Дмитриков, Б.И. Крук; ред.: В.П. Бакалов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Радио и связь, 2003. - 588 с. (100 экз.)

4.3. Учебно-методические пособия и требуемое программное обеспечение

Для самостоятельной работы студентов:

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. (ссылка - https://edu.tusur.ru/training/publications/5044)

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. (ссылка - https://edu.tusur.ru/training/publications/5043)

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. (ссылка - https://edu.tusur.ru/training/publications/5045)

4. Основы теории цепей: Компьютерный тренажерный комплекс : Учебное пособие для вузов / В. П. Бакалов, Б. И. Крук, О. Б. Журавлева. - М. : Радио и связь, 2002. - 200 с. (70 экз.)

5. Теоретические основы электротехники : учебник для вузов: В 3 т. / К. С. Демирчян [и др.]. - 4-е изд., доп. для самостоятельного изучения курса. - СПб. : Питер, 2006 - . - (Учебник для вузов) (300 лучших учебников для высшей школы в честь 300-летия Санкт-Петербурга). - ISBN 5-94723-620-6. Т. 1. - СПб. : Питер, 2006. - 462 с. (40 экз.)

Для лабораторных работ:

Согласована на портале № 7661

1. В.М. Дмитриев, А.В. Шутенков. Т.В. Ганджа, А.Н. Кураколов. ЛАРМ. Автоматизированный лабораторный практикум по электротехнике и электронике. Уч. пособие для ВУЗов. – Томск: Из-во В-Спектр, 2010. – 186 с. (30 экз.).

2. Ю.В. Гусев, Т.Н. Зайченко, В.И. Хатников. Методическое пособие по лабораторным занятиям «Общая электротехника». – Томск: ТУСУР, 2009 г. – 64 с. (50 экз.)

Для практических занятий

1. Дмитриев В.М., Шутенков А.В., Хатников В.И., Ганджа Т.В. Сборник задач по теоретическим основам электротехники. Часть 1. Установившиеся режимы в линейных электрических цепях. – Томск, ТУСУР, 2015. – 96 с. Ссылка - https://edu.tusur.ru/training/publications/5044.

Согласована на портале № 7661