

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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника-1

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**

Направление подготовки (специальность): **25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**

Направленность (профиль): **Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**

Курс: **2**

Семестр: **3**

Учебный план набора 2011 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные занятия	24	24	часов
4	Всего аудиторных занятий	78	78	часов
5	Из них в интерактивной форме	16	16	часов
6	Самостоятельная работа	66	66	часов
7	Всего (без экзамена)	144	144	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	3.Е

Экзамен: 3 семестр

Томск 2016

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования, утвержденного 2016-09-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. МиСА _____ Шутенков А. В.

Заведующий обеспечивающей каф.
МиСА

_____ Дмитриев В. М.

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

Декан РКФ _____ Озеркин Д. В.

Заведующий выпускающей каф.
КИПР

_____ Карабан В. М.

Эксперты:

зав. лаб. каф. КИПР _____ Кривин Н. Н.

доцент каф. МиСА

_____ Ганджа Т. В.

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, развитие 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 ОПОП

Дисциплина «Электротехника и электроника-1» (Б1.Б.22) относится к блоку 1 (базовая часть).

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

Последующими дисциплинами являются: Метрология, стандартизация и сертификация, Радиоизмерения, Схемотехника.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-4 готовностью участвовать в модернизации транспортного радиоэлектронного оборудования, формировать рекомендации по выбору и замене его элементов и систем;

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 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	78	78
Лекции	36	36
Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия	24	24
Из них в интерактивной форме	16	16

Самостоятельная работа (всего)	66	66
Оформление отчетов по лабораторным работам	22	22
Проработка лекционного материала	22	22
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	22	22
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 определения, топологические параметры и законы электрических цепей (ЭЦ)	4	2	2	9	17	ПК-4
2	Методы расчета линейных ЭЦ постоянного и переменного тока с сосредоточенными параметрами	8	10	6	16	40	ПК-4
3	Цепи переменного тока со взаимной индуктивностью, трансформаторы. Явление электрического резонанса. Частотные характеристики ЭЦ	4	4	8	17	33	ПК-4
4	Пассивные четырехполюсники	2	0	0	2	4	ПК-4
5	Переменный трехфазный ток	2	0	0	2	4	ПК-4
6	Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами	12	2	8	17	39	ПК-4
7	Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами	2	0	0	2	4	ПК-4
8	Анализ и расчет магнитных цепей	2	0	0	1	3	ПК-4
	Итого	36	18	24	66	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
3 семестр			
1 Основные определения, топологические параметры и законы электрических цепей (ЭЦ)	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	ПК-4
	Итого	4	
2 Методы расчета линейных ЭЦ постоянного и переменного тока с сосредоточенными параметрами	Задача анализа ЭЦ с источниками постоянного и гармонического воздействия. 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	8	ПК-4
	Итого	8	
3 Цепи переменного тока со взаимной индуктивностью, трансформаторы. Явление электрического резонанса. Частотные характеристики ЭЦ	Согласное и встречное включение магнитно-связанных катушек индуктивности. Анализ цепей со взаимной индуктивностью. Замена взаимно-индуктивных связей катушек, подключенных к общему узлу. Линейный трансформатор. Резонанс напряжений и токов в колебательном контуре. Добротность и волновое сопротивление. Частотные характеристики линейной цепи. Понятие амплитудно-частотной и фазо-частотной характеристик	4	ПК-4
	Итого	4	
4 Пассивные четырехполюсники	Уравнения пассивного четырехполюсника. Параметры четырехполюсника. Т и П-образные	2	ПК-4

	схемы замещения четырехполюсника.		
	Итого	2	
5 Переменный трехфазный ток	Трехфазные ЭЦ. Основные схемы соединения, назначение нулевого провода, соотношения линейных и фазных токов и напряжений. Вращающееся магнитное поле .	2	ПК-4
	Итого	2	
6 Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами	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. Операторные схемы замещения при нулевых и ненулевых начальных условиях. Расчет переходных процессов при произвольной форме входного воздействия с использованием интеграла Дюамеля	12	ПК-4
	Итого	12	
7 Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами	Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Аналитические, графические и графо-аналитические методы расчета. Итерационные методы анализа не-линейных моделей цепей на ЭВМ.	2	ПК-4
	Итого	2	
8 Анализ и расчет магнитных цепей	Основные понятия и законы магнитных цепей. Вебер-амперные характеристики ферромагнитных материалов. Составление схемы замещения магнитной цепи на основе электрических аналогий. Катушка индуктивности с сердечником в цепи переменного тока. Схема замещения катушки с сердечником	2	ПК-4
	Итого	2	
Итого за семестр		36	

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	8
Последующие дисциплины									
1	Метрология, стандартизация и сертификация	+	+						
2	Радиоизмерения			+					
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	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ПК-4	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Защита отчета, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Отчет по практике

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 практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
3 семестр				
Работа в команде	4	8	4	16
Итого за семестр:	4	8	4	16
Итого	4	8	4	16

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
3 семестр			
1 Основные определения, топологические параметры и законы электрических цепей (ЭЦ)	Исследование электрических характеристик линейной цепи постоянного тока	2	ПК-4
	Итого	2	
2 Методы расчета линейных ЭЦ постоянного и переменного тока с сосредоточенными параметрами	Методы расчета резистивных цепей, основанных на законах Кирхгофа Исследование характеристик линейной ЭЦ при гармоническом воздействии	6	ПК-4
	Итого	6	
3 Цепи переменного тока со взаимной индуктивностью, трансформаторы. Явление электрического резонанса. Частотные характеристики ЭЦ	Исследование резонанса напряжений Исследование цепи с взаимной индуктивностью	8	ПК-4
	Итого	8	
6 Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами	Исследование переходных процессов в электрических цепях	8	ПК-4
	Итого	8	
Итого за семестр		24	

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
3 семестр			
1 Основные определения, топологические параметры и законы электрических цепей (ЭЦ)	Эквивалентные преобразования ЭЦ, законы Ома, Кирхгофа	2	ПК-4
	Итого	2	
2 Методы расчета линейных ЭЦ постоянного и переменного тока с сосредоточенными параметрами	Анализ электрических цепей постоянного тока методами преобразования, законов Кирхгофа, МУП, МЭГ, МКТ. Контрольная работа по расчету цепей постоянного тока Анализ электрических цепей переменного тока. Сущность символического метода	10	ПК-4

	Итого	10	
3 Цепи переменного тока со взаимной индуктивностью, трансформаторы. Явление электрического резонанса. Частотные характеристики ЭЦ	Анализ электрических цепей со взаимной индуктивностью. Режим резонанса Контрольная работа по расчету цепей переменного тока	4	ПК-4
	Итого	4	
6 Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами	Расчет переходных процессов классическим и операторным методом	2	ПК-4
	Итого	2	
Итого за семестр		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

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Основные определения, топологические параметры и законы электрических цепей (ЭЦ)	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-4	Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике, Собеседование, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	9		
2 Методы расчета линейных ЭЦ постоянного и переменного тока с сосредоточенными параметрами	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-4	Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	16		
3 Цепи переменного тока со взаимной индуктивностью, трансформаторы. Явление электрического резонанса. Частотные характеристики ЭЦ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-4	Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	17		
4 Пассивные	Проработка лекционного	2	ПК-4	Опрос на занятиях,

четырёхполюсники	материала			Отчет по практике
	Итого	2		
5 Переменный трехфазный ток	Проработка лекционного материала	2		Опрос на занятиях, Отчет по практике
	Итого	2		
6 Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-4	Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике, Экзамен
	Проработка лекционного материала	5		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	17		
7 Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами	Проработка лекционного материала	2	ПК-4	Опрос на занятиях, Отчет по практике
	Итого	2		
8 Анализ и расчет магнитных цепей	Проработка лекционного материала	1	ПК-4	Опрос на занятиях, Отчет по практике
	Итого	1		
Итого за семестр		66		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
Итого		102		

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
3 семестр				
Контрольная работа		10	10	20
Опрос на занятиях	4	4	4	12
Отчет по индивидуальному заданию		10	10	20
Отчет по лабораторной работе	6	6	6	18
Итого максимум за период	10	30	30	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	10	40	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)
65 - 69	E (посредственно)	
3 (удовлетворительно) (зачтено)		60 - 64
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 / Шандарова Е. Б., Шутенков А. В., Дмитриев В. М., Хатников В. И., Ганджа Т. В. - 2015. 187 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/5376>, свободный.

2. Теоретические основы электротехники. Часть 2. Переходные и статические режимы в линейных и нелинейных цепях. Электромагнитное поле: Учебное пособие / Шандарова Е. Б., Шутенков А. В., Дмитриев В. М., Ганджа Т. В. - 2015. 237 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/5377>, 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.)

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

3. 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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 95 экз.)

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

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

(наличие в библиотеке ТУСУР - 45 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» / Шутенков А. В., Ганджа Т. В., Дмитриев В. М. - 2015. 96 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/5044>, свободный.

2. Теоретические основы электротехники. Часть 1. Установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / Шутенков А. В., Ганджа Т. В., Дмитриев В. М. - 2015. 108 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/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: <http://edu.tusur.ru/publications/5045>, свободный.

4. 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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

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

6. Общая электротехника и электроника. Часть 2 – Общая электроника: Лабораторный практикум / Озеркин Д. В. - 2012. 162 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/1325>, свободный.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. 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. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Электротехника и электроника-1

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**

Направление подготовки (специальность): **25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**

Направленность (профиль): **Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**

Курс: **2**

Семестр: **3**

Учебный план набора 2011 года

Разработчики:

– доцент каф. МиСА Шутенков А. В.

Экзамен: 3 семестр

Томск 2016

1. Введение

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

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

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

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-4	готовностью участвовать в модернизации транспортного радиоэлектронного оборудования, формировать рекомендации по выбору и замене его элементов и систем	<p>Должен знать основные понятия и законы электрических цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов; принципы действия электронных приборов;;</p> <p>Должен 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;;</p> <p>Должен 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.;</p>

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспособливает 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-4

ПК-4: готовностью участвовать в модернизации транспортного радиоэлектронного оборудования, формировать рекомендации по выбору и замене его элементов и систем.

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	Знает фундаментальные законы, понятия и положения основ теории электрических цепей и электромагнитного поля	Умеет рассчитывать линейные пассивные, активные цепи методами на основе законов Кирхгофа	Владеет формализацией постановки задачи и ее решения. Обосновывает выбор методов решения задач теории электрических цепей
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Собеседование; • Отчет по практике; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Собеседование; • Отчет по практике; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен; • Отчет по практике; • 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)	<ul style="list-style-type: none"> Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости; 	<ul style="list-style-type: none"> Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем; 	<ul style="list-style-type: none"> Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы;
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области; 	<ul style="list-style-type: none"> Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования ; 	<ul style="list-style-type: none"> Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспособливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> Обладает базовыми общими знаниями; 	<ul style="list-style-type: none"> Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач; 	<ul style="list-style-type: none"> Работает при прямом наблюдении;

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 индивидуальных заданий

- Расчет разветвленной электрической цепи синусоидального тока
- Расчет резистивных цепей с постоянными источниками

3.2 Вопросы на собеседование

- Основные определения и законы электротехники.
- Эквивалентные преобразования электрической цепи.
- Основные методы анализа электрических цепей.
- Анализ цепи синусоидального тока.
- Понятие мощности в цепях переменного тока.

3.3 Темы опросов на занятиях

– 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

– Задача анализа ЭЦ с источниками постоянного и гармонического воздействия. 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

– Согласное и встречное включение магнитно-связанных катушек индуктивности. Анализ цепей со взаимной индуктивностью. Замена взаимно-индуктивных связей катушек, подключенных к общему узлу. Линейный трансформатор. Резонанс напряжений и токов в колебательном контуре. Добротность и волновое сопротивление. Частотные характеристики линейной цепи. Понятие амплитудно-частотной и фазо-частотной характеристик

- Уравнения пассивного четырехполюсника. Параметры четырехполюсника. Т и П-образные схемы замещения четырехполюсника.
- Трехфазные ЭЦ. Основные схемы соединения, назначение нулевого провода, соотношения линейных и фазных токов и напряжений. Вращающееся магнитное поле.
- 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. Операторные схемы замещения при нулевых и ненулевых начальных условиях. Расчет переходных процессов при произвольной форме входного воздействия с использованием интеграла Дюамеля
- Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Аналитические, графические и графо-аналитические методы расчета. Итерационные методы анализа не-линейных моделей цепей на ЭВМ.
- Основные понятия и законы магнитных цепей. Вебер-амперные характеристики ферромагнитных материалов. Составление схемы замещения магнитной цепи на основе электрических аналогий. Катушка индуктивности с сердечником в цепи переменного тока. Схема замещения катушки с сердечником

3.4 Экзаменационные вопросы

- Электрическая цепь, параметры и характеристики электрической цепи. Напряжение, ток, мощность.
- Источники и приемники электрической энергии. Определения, модели
- Топология электрической цепи: ветвь, узел, контур.
- Эквивалентные преобразования электрической цепи.
- Закон Ома, Законы Кирхгофа.
- Баланс мощности.
- Метод законов Кирхгофа.
- Метод контурных токов.
- Метод узловых напряжений.
- Метод эквивалентного генератора.
- Метод наложения.
- Правила при анализе цепи (растекания токов, параллельных активных ветвей и т.д.)
- Комплексный символический метод для анализа цепи синусоидального тока.
- Активная, реактивная, полная, комплексная мощности.
- Цепи переменного тока со взаимной индуктивностью.
- Согласное встречное включение катушек индуктивности.
- Развязка индуктивно-связанных катушек.
- Резонанс напряжений.
- Резонанс токов.
- Переходные процессы в электрических цепях. Первый и второй законы коммутации.
- Независимые и зависимые начальные значения. Нулевые и ненулевые начальные условия.
- Составление характеристического уравнения системы. Корни характеристического уравнения.
- Классический метод расчета переходных процессов в цепях при постоянном и синусоидаль-ном воздействии.
- Операторный метод расчета переходных процессов

3.5 Темы контрольных работ

- Электрические цепи постоянного тока.
- Электрические цепи однофазного синусоидального тока.

3.6 Тематика практики

- Эквивалентные преобразования ЭЦ, законы Ома, Кирхгофа
- Анализ электрических цепей постоянного тока методами преобразования, законов Кирхгофа, МУП, МЭГ, МКТ. Контрольная работа по расчету цепей постоянного тока Анализ электрических цепей переменного тока. Сущность символического метода
- Анализ электрических цепей со взаимной индуктивностью. Режим резонанса Контрольная работа по расчету цепей переменного тока
- Расчет переходных процессов классическим и операторным методом

3.7 Темы лабораторных работ

- Исследование электрических характеристик линейной цепи постоянного тока
- Методы расчета резистивных цепей, основанных на законах Кирхгофа Исследование характеристик линейной ЭЦ при гармоническом воздействии
- Исследование резонанса напряжений Исследование цепи с взаимной индуктивностью
- Исследование переходных процессов в электрических цепях

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 / Шандарова Е. Б., Шутенков А. В., Дмитриев В. М., Хатников В. И., Ганджа Т. В. - 2015. 187 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/5376>, свободный.
2. Теоретические основы электротехники. Часть 2. Переходные и статические режимы в линейных и нелинейных цепях. Электромагнитное поле: Учебное пособие / Шандарова Е. Б., Шутенков А. В., Дмитриев В. М., Ганджа Т. В. - 2015. 237 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/5377>, 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.)
2. Основы теории цепей: Учебник для вузов / В. П. Попов. - 5-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2005. - 574 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 252 экз.)
3. 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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 95 экз.)
4. Зевеке Г.В., Ионкин П.А., Нетушин А.В., Страхов С.В. Основы теории цепей. – М.: Энергоиздат, 1989 – 528 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 83 экз.)
5. Андреев Г.П. Сборник задач и упражнений по ТОЭ. М.: Высшая школа, 1982. – 762 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 45 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» / Шутенков А. В., Ганджа Т. В., Дмитриев В. М. - 2015. 96 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/5044>, свободный.
2. Теоретические основы электротехники. Часть 1. Установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ /

Шутенков А. В., Ганджа Т. В., Дмитриев В. М. - 2015. 108 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/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: <http://edu.tusur.ru/publications/5045>, свободный.

4. 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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

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

6. Общая электротехника и электроника. Часть 2 – Общая электроника: Лабораторный практикум / Озеркин Д. В. - 2012. 162 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/1325>, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

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