МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ П.Е. Троян

«___» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы электротехники

Уровень основной образовательной программы – бакалавриат

Направление подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»

Профиль – «Промышленная электроника»

Форма обучения очная

Факультет электронной техники (ФЭТ)

Кафедра промышленной электроники (ПрЭ)

Курс_____2_____ Семестр_____3, 4_____

Учебный план набора 2016 года и последующих лет

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 3	Семестр 4	Всего	Единицы
1.	Лекции	28	26	54	часов
2.	Лабораторные работы	16	16	32	часов
3.	Практические занятия	18	18	36	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)	–	–	–	часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1–4)	60	62	122	часов
6.	Из них в интерактивной форме	13	12	25	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	46	48	94	часов
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5, 7)	108	108	216	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	–	36	36	часов
10.	Общая трудоемкость (Сумма 8, 9)	108	144	252	часов
	(в зачетных единицах)	3	4	7	ЗЕТ

Зачет _____3_____**семестр** **Зачет с оценкой** _____**семестр**

Экзамен _____4_____**семестр**

Томск 2017

Согласована на портале № 11401

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 42 от « 28 » 11 2016 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», утвержденного приказом № 218 от 12.03.2015 г., рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 28 » ноября 2016 г., протокол № 42.

Разработчик
доцент кафедры ПрЭ _____Б.И. Коновалов

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки

Декан ФЭТ, доцент _____ А.И. Воронин

Зав. профилирующей кафедрой ПрЭ,
профессор _____ С.Г. Михальченко

Зав. выпускающей кафедрой ПрЭ,
профессор _____ С.Г. Михальченко

Эксперты:

Председатель учебно-методической
комиссии ФЭТ, доцент кафедры ФЭ _____ И.А. Чистоедова

Заместитель зав. кафедрой ПрЭ,
профессор _____ Н.С. Легостаев

Согласована на портале № 11401

1. Цели и задачи дисциплины

Целями преподавания дисциплины «Теоретические основы электротехники» являются обеспечение базовой подготовки в области электротехнических знаний и освоение методов решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей.

Задачами изучения дисциплины являются приобретение студентами основ электротехнических знаний для освоения специальных дисциплин и обеспечение готовности выполнять расчет и проектирование электронных схем и устройств различного назначения с использованием современных средств автоматизации.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» входит в базовую часть дисциплин подготовки бакалавров направления 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» (Б1.Б.13).

Дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин профессионального цикла: аналоговая электроника; магнитные элементы электронных устройств; схемотехника; методы анализа и расчета электронных схем; основы преобразовательной техники; энергетическая электроника.

Перечень дисциплин, усвоение которых студентам необходимо для изучения данной дисциплины: математика; физика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

– способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования (ПК-1);

– готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-5).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: фундаментальные законы, понятия и положения основ теории электрических цепей, важнейшие свойства и характеристики цепей, основы расчета частотных характеристик, периодических режимов, спектров, индуктивносвязанных и трехфазных цепей, методы численного анализа.

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.

Владеть: методами анализа цепей постоянных и переменных токов во временной и частотной областях.

Согласована на портале № 11401

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	4
Аудиторные занятия (всего)	**122**	**60**	**62**
В том числе:			
Лекции (Л)	54	28	26
Лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
Практические занятия (ПЗ)	36	18	18
Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)	**94**	**46**	**48**
В том числе:			
Подготовка к практическим занятиям	14	7	7
Проработка лекционного материала	8	4	4
Выполнение индивидуального задания	56	31	25
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	16	8	8
Подготовка к экзамену	36	–	36
Вид промежуточной аттестации		**зачет**	**экзамен**
Общая трудоемкость час	**252**	**108**	**144**
Зачетные Единицы Трудоемкости	**7**	**3**	**4**

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия.	Курсовой П/Р (КРС)	Самост. работа студента	Всего час.	Формируемые компетенции (ОПК, ПК)
Семестр 3								
1	Электрические цепи постоянного тока	10	4	6	–	16	36	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	10	12	6	–	18	46	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
3	Периодические несинусоидальные токи	4	–	2	–	6	12	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
4	Многофазные цепи	4	–	4	–	6	14	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
Семестр 4								
5	Магнитные цепи	2	–	–	–	4	6	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
6	Переходные процессы в линейных электрических цепях	12	16	10	–	22	60	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
7	Основы теории четырехполюсников	4	–	6	–	10	20	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
8	Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока	4	–	2	–	8	14	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
9	Электрические цепи с распределенными параметрами	4	–	–	–	4	8	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
	ИТОГО за два семестра:	**54**	**32**	**36**	**–**	**94**	**216**	

Согласована на портале № 11401

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОПК, ПК)
Семестр 3				
1	Электрические цепи (ЭЦ) постоянного тока	Характеристика элементов ЭЦ. Топология цепи. Методы расчета ЭЦ	10	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	Основные характеристики синусоидального тока. Метод комплексных амплитуд. Явление электрического резонанса. Цепи с взаимной индукцией	10	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
3	Периодические несинусоидальные токи	Разложение в ряд Фурье. Спектры амплитуд и фаз. Модулированные импульсы	4	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
4	Многофазные цепи	Трехфазные цепи синусоидального тока. Расчет и практическое применение трехфазных цепей	4	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
Семестр 4				
5	Магнитные цепи	Неразветвленные магнитные цепи. Расчет магнитного потока в тороиде с магнитным сердечником. Законы Кирхгофа для магнитной цепи. Расчет разветвленных магнитных цепей. Расчет поля в зазоре электромагнита	2	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
6	Переходные процессы в линейных электрических цепях	Причины возникновения переходных процессов (ПП). Классический и операторный метод расчета ПП	12	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
7	Основы теории четырехполюсников	Уравнения четырехполюсников. Схемы замещения четырехполюсника. Вторичные параметры четырехполюсников. Электрические фильтры	4	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
8	Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока	Статическое и динамическое сопротивления нелинейного элемента. Графический метод и метод эквивалентного генератора для расчета цепи с нелинейным элементом. Метод итерации. Особенности работы нелинейных элементов в цепях переменного тока	4	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
9	Электрические цепи с распределенными параметрами	Дифференциальное уравнение однородной линии, линии без искажений. Падающие и отраженные волны в линии. Коэффициент отражения. Фазовая скорость. Длина волны. Линия без искажений. Режим согласованной нагрузки. Линия без потерь. Движение прямоугольных волн	4	ОПК-3, ПК-1, ПК-5

Согласована на портале № 11401

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

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов дисциплины из табл. 5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предшествующие дисциплины										
1	Математика	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Физика	+	+	+	+	+	+			
Последующие дисциплины										
1	Аналоговая электроника	+	+			+	+		+	
2	Магнитные элементы электронных устройств	+	+	+	+	+			+	+
3	Схемотехника	+	+			+	+		+	+
4	Методы анализа и расчета электронных схем	+	+					+	+	
5	Основы преобразовательной техники	+	+	+	+	+	+		+	
6	Энергетическая электроника	+	+	+	+	+	+		+	

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Формы контроля
ОПК-3	+	+	+	+	Опрос, контрольные работы, индивидуальные задания, тест для самоподготовки, отчеты по лабораторным работам
ПК-1	+	+	+	+	Опрос, контрольные работы, индивидуальные задания, тест для самоподготовки, отчеты по лабораторным работам
ПК-5	+	+		+	Опрос, контрольные работы, индивидуальные задания, тест для самоподготовки, отчеты по лабораторным работам

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Формы / Методы	Лекции (час.)	Практические занятия (час.)	Лабораторные занятия (час.)	Всего
IT-методы	4		4	8
Работа в команде		4	4	8
Вебинар-тренинг	4			4
Онлайн-семинар		5		5
Итого интерактивных занятий	8	9	8	25

Согласована на портале № 11401

7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОПК, ПК
Семестр 3				
1	1	Исследование цепи постоянного тока с одним источником	2	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
2		Исследование разветвленной цепи постоянного тока	2	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
3	2	Исследование разветвленной цепи переменного тока	4	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
4		Резонанс в последовательном колебательном контуре	4	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
5		Резонанс в параллельном колебательном контуре	4	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
Семестр 4				
6	2	Исследование цепи с взаимной индукцией	2	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
7		Исследование воздушного трансформатора	2	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
8	6	Исследование переходного процесса в цепи постоянного тока с одним накопителем энергии	4	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
9		Исследование переходного процесса в RLC-цепи постоянного тока	4	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
10		Определение граничных условий	4	ОПК-3, ПК-1, ПК-5

8. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОПК, ПК
Семестр 3				
1	1	Преобразования в электрических цепях. Методы анализа цепи постоянного тока	6	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
2	2	Расчет электрических цепей синусоидального тока. Символический метод. Резонанс напряжений и токов, резонанс в сложных цепях. Последовательное включение катушек с взаимоиндукцией. Определение показаний приборов	6	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
3	3	Расчет электрических цепей при несинусоидальных периодических воздействиях	2	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
4	4	Расчет трехфазных цепей синусоидального тока. Симметричная и несимметричная нагрузка. Измерение мощности	4	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
Семестр 4				
5	6	Классический метод переходного процесса в ЭЦ. Методы определения корней характеристического уравнения. Расчет переходного процесса в цепях второго и более высоких порядков. Использова-	10	ОПК-3, ПК-1, ПК-5

Согласована на портале № 11401

		ние операторного метода. Особенности расчета ПП при синусоидальном воздействии		
6	7	Определение параметров четырехполюсников. Схемы замещения четырехполюсников, определение параметров схем замещения. Определение вторичных параметров	6	ОПК-3, ПК-1, ПК-5
7	8	Графический метод и метод эквивалентного генератора для расчета цепи с нелинейным элементом. Метод итерации	2	ОПК-3, ПК-1, ПК-5

9. Самостоятельная работа

№ раздела дисц. из табл. 5.1	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОПК, ПК	Контроль выполнения работы
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Проработка лекционного материала	8	ОПК-3, ПК-1, ПК-5	Опрос. Тест. Защита индивидуальных заданий, лабораторных работ. Контрольные работы
1, 2, 3, 4, 6, 8	Подготовка к практическим занятиям	14	ОПК-3, ПК-1, ПК-5	Тест. Контрольные работы
1, 2, 6	Подготовка к лабораторным работам	16	ОПК-3, ПК-1, ПК-5	Отчет по лабораторным работам
1, 2, 6, 8	Выполнение индивидуальных заданий	56	ОПК-3, ПК-1, ПК-5	Защита отчетов по индивидуальным заданиям

10. Курсовой проект не предусмотрен

Согласована на портале № 11401

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля. 3 семестр

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
Посещение занятий	3	3	3	**9**
Контрольные работы на практических занятиях	5	5	5	**15**
Лабораторные работы	5	10	5	**20**
Защита индивидуальных расчетных работ	4	4	9	**17**
Компонент своевременности	3	3	3	**9**
Итого максимум за период	**20**	**25**	**25**	**70**
Сдача зачета (максимум)				**30**
Нарастающим итогом	**20**	**45**	**70**	**100**

Таблица 11.2 – Балльные оценки для элементов контроля. 4 семестр

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
Посещение занятий	3	3	3	**9**
Контрольные работы на практических занятиях	–	5	–	**5**
Лабораторные работы	5	6	8	**19**
Защита индивидуальных расчетных работ	4	10	14	**28**
Компонент своевременности	3	3	3	**9**
Итого максимум за период	**15**	**27**	**28**	**70**
Сдача экзамена (максимум)				**30**
Нарастающим итогом	**15**	**42**	**70**	**100**

Таблица 11.3 – Пересчет баллов в оценки

Баллы	**Оценка**
≥ 90 % от максимальной суммы баллов	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов	3
< 60 % от максимальной суммы баллов	2

Согласована на портале № 11401

Таблица 11.4 – 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

12.1.1. Коновалов Б. И. Теоретические основы электротехники : учебное пособие / Б. И. Коновалов. – Томск : ТУСУР, 2016. – 202 с. – Режим доступа: http://ie.tusur.ru/docs/kbi/toe_u.rar

12.2. Дополнительная литература

12.2.1. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник для вузов / Л. А. Бессонов. – 11-е изд. – М.: Юрайт, 2013. – 704 с. (в библиотеке кол-во экз. – 1).

12.2.2. Башарин С. А. Теоретические основы электротехники. Теория электрических цепей и электромагнитного поля: учебное пособие для вузов / С. А. Башарин, В. В. Федоров. – 4-е изд. – М.: Академия, 2010. – 368 с. (в библиотеке кол-во экз. – 14).

12.2.3. Демирчян К. С. Теоретические основы электротехники: учебник для вузов: в 3 т. / К. С. Демирчян и др. – СПб.: Питер, 2006. – Т.1. – 462 с. (в библиотеке кол-во экз. – 40).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Коновалов Б. И. Теоретические основы электротехники : руководство для организации самостоятельной работы, проведения практических и лабораторных занятий / Б. И. Коновалов. — Томск ТУСУР, 2016. — 120 с. – Режим доступа: http://ie.tusur.ru/docs/kbi/toe_um.rar

(для самостоятельной работы – с. 35–70; для практических занятий – с. 9–34; для лабораторных занятий – с. 71–114).

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Аудитория с проектором и интерактивной доской.

Согласована на портале № 11401

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Аудитория с интерактивной доской.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория с компьютерами и лабораторными макетами со встроенным аппаратно-программным измерительным комплексом.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2. Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице 14.1.

Согласована на портале № 11401

Таблица 14.1 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Согласована на портале № 11401

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

15. 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.

Согласована на портале № 11401

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П.Е. Троян
«___» _____ 2017 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Теоретические основы электротехники
(наименование учебной дисциплины)

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

Направление подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»
(полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль Промышленная электроника
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

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

Факультет ЭТ (электронной техники)
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра ПрЭ (Промышленной электроники)
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс _____2_____ **Семестр_____3, 4_____**

Учебный план набора 2016 года и последующих лет

Зачет _____3__семестр

Экзамен ___4__ семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 11401

1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины 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 компетенции
ОПК-3	Способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	Знать. Уметь. Владеть
ПК-1	Способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их моделирования	
ПК-5	Готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	

Согласована на портале № 11401

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	характеристики элементов электрических цепей постоянного и переменного токов: источников и нагрузок. Уравнения четырехполюсников. Схемы замещения четырехполюсников. Вторичные параметры четырехполюсников. Электрические фильтры. Дифференциальное уравнение однородной линии. Падающие и отраженные волны в линии. Фазовая скорость. Длина волны. Линия без искажений. Режим согласованной нагрузки	формировать системы алгебраических и дифференциальных уравнений, описывающих процессы в пассивных четырехполюсниках, рассчитывать и строить их частотные и временные характеристики	математическим аппаратом в профессиональной деятельности
Виды занятий	• Лекции. • Практические занятия	• Лабораторные работы. • Выполнение индивидуальных заданий. • Самостоятельная работа	• Самостоятельная работа • Лабораторные работы
Используемые средства оценивания	• Контрольные работы. • Выполнение индивидуального задания. • Зачет, экзамен	• Оформление отчетов и защита лабораторных работ. • Оформление и защита индивидуального задания. • Конспект самостоятельной работы	• Защита лабораторных работ. • Зачет, экзамен

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведены в таблице 3.

Согласована на портале № 11401

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

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	знает основные законы электротехники, параметры источников энергии и нагрузок электрических цепей, представляет способы и результаты использования различных математических моделей, обосновывает выбор метода и план решения задачи	свободно описывает на языке математики процессы в электрических цепях во временной области, умеет получать частотные характеристики пассивных и активных четырехполюсников	свободно владеет физико-математическим аппаратом применительно к электрическим цепям
Хорошо (базовый уровень)	понимает основные законы электротехники и знает параметры элементов электрических цепей, имеет представление о видах математических моделей, знает методы решения задач анализа электрических цепей и умеет дать им сравнительную характеристику	применять методы решения задач в области электротехники, корректно выражать и аргументированно обосновывать полученные результаты	критически осмысливает полученные значения, владеет различными способами представления требуемой информации
Удовлетворительно (пороговый уровень)	дает определения основных понятий, распознает основные особенности четырехполюсников; знает основные методы решения типовых задач	умеет работать со справочной литературой, умеет применить адекватные расчетные соотношения, умеет представлять результаты своей работы	владеет терминологией предметной области знания, способен корректно представить знания в математической форме

Согласована на портале № 11401

2.2 Компетенция ПК-1

ПК-1: способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их моделирования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	правила эквивалентного преобразования электрических цепей, основные характеристики синусоидального тока, метод комплексных амплитуд, явление электрического резонанса, цепи с взаимной индукцией, неразветвленные магнитные цепи, причины возникновения переходных процессов, статическое и динамическое сопротивления нелинейного элемента	использовать теоретические значения для построения простейших математических и электронных моделей электрических схем и устройств электроники различного функционального назначения, применять известные программные средства их компьютерного моделирования	навыками математического и электронного моделирования и исследования простейших схем и устройств электроники различного функционального назначения
Виды занятий	• Лекции. • Практические занятия	• Лабораторные работы. • Выполнение индивидуального задания. • Самостоятельная работа	• Лабораторные работы. • Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа. • Выполнение индивидуального задания. • Зачет, экзамен	• Оформление отчетности по лабораторным работам. • Оформление индивидуального задания	• Защита лабораторных работ. • Защита индивидуальных заданий. • Зачет, экзамен

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведены в таблице 5.

Согласована на портале № 11401

Таблица 5 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	анализирует связи между различными математическими моделями, представляет способы и результаты использования различных математических моделей, обосновывает выбор метода и план решения задачи	свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях, умеет выражать и аргументированно доказывать выбор той или иной математической модели	свободно владеет навыками моделирования и исследования простейших схем и устройств электроники
Хорошо (базовый уровень)	понимает связи между различными математическими моделями, имеет представление о многообразии математических моделей, аргументирует выбор метода решения задачи, составляет план решения задачи	применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях, умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать выбор той или иной математической модели	критически осмысливает полученные знания, компетентен в различных ситуациях, владеет разными способами представления полученных результатов
Удовлетворительно (пороговый уровень)	воспроизводит основные математические модели, распознает отличия математических моделей, знает основные методы решения типовых задач	умеет работать со справочной литературой, использует указанные в описании лабораторной работы конструкции, умеет представлять результаты своей работы	владеет терминологией в предметной области знания, способен корректно построить математическую модель

Согласована на портале № 11401

2.3 Компетенция ПК-5

ПК-5: готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	методы расчета установившихся режимов электрических цепей постоянного и синусоидального переменного тока, разложение в ряд Фурье периодических несинусоидальных токов, трехфазные цепи синусоидального тока, баланс мощностей, методы расчета переходных процессов цепей с накопителями энергии	выбирать для расчета конкретной электрической схемы наилучший метод, составить уравнение баланса мощности, адекватно оценить результаты расчета	методами расчета токов и напряжений в установившемся режимах схем на постоянном и переменном токах
Виды занятий	• Лекции. • Практические занятия	• Лабораторные работы. • Выполнение индивидуального задания. • Самостоятельная работа	• Лабораторные работы. • Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа. • Выполнение индивидуального задания. • Зачет, экзамен	• Оформление отчетности по лабораторным работам. • Оформление индивидуального задания	• Защита лабораторных работ. • Защита индивидуальных заданий. • Зачет, экзамен

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведены в таблице 7.

Согласована на портале № 11401

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	анализирует возможности методов расчета электрических схем в зависимости от топологии цепи, обосновывает выбор метода расчета для конкретной задачи, представляет пути проверки правильности полученных результатов	свободно применяет методы расчета электрических схем в установившимся и переходном режимах, производит проверку правильности расчетов схем путем составления баланса мощностей и построением векторных диаграмм токов и напряжений, анализирует полученные результаты	навыками расчета электрических схем с линейными и нелинейными элементами на постоянном и переменном токе, навыками построения векторных диаграмм токов и напряжений и составления баланса мощностей для проверки правильности результатов расчетов
Хорошо (базовый уровень)	знает особенности методов расчета электрических схем, может выбирать метод расчета для конкретной задачи, ориентируется в возможностях проверки правильности полученных результатов	применяет методы расчета электрических схем в установившихся и переходных режимах, производит проверку правильности расчетов	навыками расчета электрических схем на постоянном и переменном токе, приемами анализа полученных результатов
Удовлетворительно (пороговый уровень)	знает методы расчета электрических схем, представляет возможность проверки правильности расчетов	применяет методы расчета электрических схем	терминологией в предметной области, навыками расчета электрических схем

Согласована на портале № 11401

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы.

Темы контрольных работ:

– Расчет разветвленной цепи постоянного тока с одним источником.
– Расчет простейшей цепи синусоидального тока.
– Резонанс в электрической цепи.
– Расчет переходного процесса в разветвленной цепи с одним накопителем энергии.
– Расчет переходного процесса в цепи с двумя накопителями энергии.
– Расчет цепи с нелинейным элементом.

Темы индивидуальных домашних заданий:

– Расчет разветвленной цепи постоянного тока с одним источником (с преобразованием треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду или наоборот).
– Расчет разветвленной цепи постоянного тока с несколькими источниками.
– Расчет разветвленной цепи переменного тока с двумя источниками.
– Расчет переходного процесса классическим методом.
– Расчет переходного процесса операторным методом.

Темы лабораторных работ:

– Исследование цепи постоянного тока с одним источником.
– Исследование разветвленной цепи постоянного тока.
– Исследование разветвленной цепи переменного тока.
– Резонанс в последовательном колебательном контуре.
– Резонанс в параллельном колебательном контуре.
– Исследование цепи с взаимной индукцией.
– Исследование переходного процесса в цепи постоянного тока с одним накопителем энергии.
– Исследование переходного процесса в RLC-цепи постоянного тока.
– Определение граничных условий.

Примерные вопросы к экзамену (фрагмент):

– Понятие электрической цепи, источники и приемники электрической энергии.
– Структура, параметры и характеристики электрической цепи.
– Метод контурных токов, обоснование метода, правила составления уравнений (модели).
– Метод узловых потенциалов, обоснование метода, правила составления уравнений (модели).
– Периодический переменный ток и его характеристики.
– Взаимосвязь между амплитудным, действующим и средним значением переменного тока.
– Изображение синусоидальных токов комплексными числами.
– Баланс мощностей в электрической цепи.
– Схемы соединения трехфазного генератора с нагрузкой и способы их расчета.
– Понятие четырехполюсника и его основные уравнения.

Согласована на портале № 11401

4 Методические материалы

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

Основная литература

Коновалов Б. И. Теоретические основы электротехники : учебное пособие / Б. И. Коновалов. – Томск : ТУСУР, 2016. – 202 с. – Режим доступа: http://ie.tusur.ru/docs/kbi/toe_u.rar

Дополнительная литература

Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник для вузов / Л. А. Бессонов. – 11-е изд. – М.: Юрайт, 2013. – 704 с. (в библиотеке кол-во экз. – 1).

Башарин С. А. Теоретические основы электротехники. Теория электрических цепей и электромагнитного поля: учебное пособие для вузов / С. А. Башарин, В. В. Федоров. – 4-е изд. – М.: Академия, 2010. – 368 с. (в библиотеке кол-во экз. – 14).

Демирчян К. С. Теоретические основы электротехники: учебник для вузов: в 3 т. / К. С. Демирчян и др. – СПб.: Питер, 2006. – Т.1. – 462 с. (в библиотеке кол-во экз. – 40).

Учебно-методические пособия

Коновалов Б. И. Теоретические основы электротехники : руководство для организации самостоятельной работы, проведения практических и лабораторных занятий / Б. И. Коновалов. — Томск ТУСУР, 2016. — 120 с. – Режим доступа: http://ie.tusur.ru/docs/kbi/toe_um.rar

(для самостоятельной работы – с. 35–70; для практических занятий – с. 9–34; для лабораторных занятий – с. 71–114).

Согласована на портале № 11401