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: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы преобразовательной техники

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Промышленная электроника**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **4**
Семестр: **7, 8**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	8 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	6	4	10	часов
2	Практические занятия	2	4	6	часов
3	Лабораторные работы		8	8	часов
4	Всего аудиторных занятий	8	16	24	часов
5	Из них в интерактивной форме	2	3	5	часов
6	Самостоятельная работа	64	119	183	часов
7	Всего (без экзамена)	72	135	207	часов
8	Подготовка и сдача экзамена		9	9	часов
9	Общая трудоемкость	72	144	216	часов
		6.0		6.0	З.Е

Контрольные работы: 8 семестр - 2
Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21692

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 44 от «31» 3 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 12 марта 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. ПрЭ _____ А. Г. Зубакин

Заведующий обеспечивающей каф.
ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

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

Декан ЗиВФ _____ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф.
ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Эксперт:

профессор каф. ПрЭ _____ Н. С. Легостаев

Согласована на портале № 21692

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

– приобретение студентами знаний необходимых для понимания принципов построения и функционирования преобразователей, для анализа электромагнитных процессов происходящих в них.

- приобретение практических навыков и умений расчета, проектирования, моделирования и исследования преобразователей.

1.2. Задачи дисциплины

– описать способы преобразования параметров электрической энергии

– изучить методику обобщенного расчета многофазного выпрямителя с нагрузками различного вида.

– установить особенности электромагнитных процессов в управляемых выпрямителях и инверторах

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы преобразовательной техники» (Б1.В.ОД.6.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Аналоговая электроника, Магнитные элементы электронных устройств, Математика, Математическое моделирование и программирование, Методы анализа и расчета электронных схем, Метрология и технические измерения.

Последующими дисциплинами являются: Преддипломная практика, Электронные промышленные устройства, Энергетическая электроника.

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;

– ПК-2 способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения;

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** принципы построения, методы синтеза и анализа, характеристики и показатели преобразователей параметров электрической энергии;

– **уметь** анализировать электромагнитные процессы в преобразователях при различном характере нагрузок, рассчитать и выбрать электрические параметры элементов преобразователя при заданных условиях эксплуатации;

– **владеть** практическими навыками проектирования, моделирования и исследования преобразователей, в том числе и с применением компьютерных технологий.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		7 семестр	8 семестр
Аудиторные занятия (всего)	24	8	16

Согласована на портале № 21692

Лекции	10	6	4
Практические занятия	6	2	4
Лабораторные работы	8		8
Из них в интерактивной форме	5	2	3
Самостоятельная работа (всего)	183	64	119
Выполнение индивидуальных заданий	74	32	42
Оформление отчетов по лабораторным работам	12	4	8
Проработка лекционного материала	40	24	16
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	40		40
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	13	4	9
Выполнение контрольных работ	4		4
Всего (без экзамена)	207	72	135
Подготовка и сдача экзамена	9		9
Общая трудоемкость ч	216	72	144
Зачетные Единицы	6.0	6.0	

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
7 семестр						
1 Виды преобразования параметров электрической энергии на функциональном уровне.	2	0	0	8	10	ОПК-3, ПК-2, ПК-5
3 Расчет идеального многофазного выпрямителя с различного вида нагрузок.	2	2	8	14	26	ОПК-3, ПК-2, ПК-5
4 Расчет реального многофазного выпрямителя.	2	0	0	42	44	ОПК-3, ПК-2, ПК-5
Итого за семестр	6	2	8	64	80	
8 семестр						
2 Управляемый выпрямитель.	2	4	4	82	92	ОПК-3, ПК-2, ПК-5
5 Инверторы ведомые сетью и ревер-	2	0	4	37	43	ОПК-3, ПК-2,

Согласована на портале № 21692

сивные преобразователи.						ПК-5
Итого за семестр	4	4	8	119	135	
Итого	10	6	16	183	215	

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
7 семестр			
1 Виды преобразования параметров электрической энергии на функциональном уровне.	Преобразователи переменного напряжения в постоянное . Назначение и классификация. Расчет идеального многофазного выпрямителя с активной нагрузкой.	2	ОПК-3, ПК-5
	Итого	2	
3 Расчет идеального многофазного выпрямителя с различного вида нагрузок.	Работа выпрямителей на активно-индуктивную нагрузку. Особенности работы выпрямителей на емкостную нагрузку и противо-ЭДС. Сглаживающие фильтры.	2	ОПК-3, ПК-5
	Итого	2	
4 Расчет реального многофазного выпрямителя.	Особенности выпрямителей малой, средней и большой мощности. Процесс коммутации в многофазных схемах. Внешние характеристики, КПД,	2	ОПК-3, ПК-5
	Итого	2	
Итого за семестр		6	
8 семестр			
2 Управляемый выпрямитель.	Регулировочная характеристика. Зависимость от типа нагрузки, нулевого вентиля.Системы управления выпрямителями.	2	ОПК-3, ПК-2
	Итого	2	
5 Инверторы ведомые сетью и реверсивные преобразователи.	Понятие о выпрямительном и инверторном режимах работы преобразователя. Раздельное и согласованное управление.	2	ОПК-3, ПК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		4	
Итого		10	

Согласована на портале № 21692

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

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин				
	1	2	3	4	5
Предшествующие дисциплины					
1 Аналоговая электроника				+	+
2 Магнитные элементы электронных устройств	+		+	+	+
3 Математика		+	+	+	+
4 Математическое моделирование и программирование					+
5 Методы анализа и расчета электронных схем	+		+	+	+
6 Метрология и технические измерения					
Последующие дисциплины					
1 Преддипломная практика		+		+	
2 Электронные промышленные устройства	+				
3 Энергетическая электроника				+	

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 работы	Самостоятельная работа	

Согласована на портале № 21692

ОПК-3	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Проверка контрольных работ, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест
ПК-2	+	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Защита отчета, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Тест
ПК-5	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Проверка контрольных работ, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест

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 лекции	Интерактивные лабораторные занятия	Всего
7 семестр				
Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением	1	1		2
Итого за семестр:	1	1	0	2
8 семестр				
Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением	1	1	1	3
Итого за семестр:	1	1	1	3
Итого	2	2	1	5

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 21692

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
3 Расчет идеального многофазного выпрямителя с различного вида нагрузок.	«Исследование неуправляемых однофазных маломощных выпрямителей и фильтров»	4	ОПК-3, ПК-2
	«Исследование неуправляемых трехфазных выпрямителей»	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		8	
8 семестр			
2 Управляемый выпрямитель.	Исследование однофазных управляемых выпрямителей	4	ОПК-3, ПК-2, ПК-5
	Итого	4	
5 Инверторы ведомые сетью и реверсивные преобразователи.	Исследование однофазного инвертора ведомого сетью	4	ОПК-3, ПК-2, ПК-5
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
Итого		16	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
3 Расчет идеального многофазного выпрямителя с различного вида нагрузок.	Работа идеального выпрямителя на активную нагрузку и нагрузки различного характера (RL, RC, противо-ЭДС).	2	ОПК-3, ПК-5
	Итого	2	
Итого за семестр		2	
8 семестр			
2 Управляемый выпрямитель.	Особенности расчета выпрямителей при учете реальных элементов, процессы коммутации.Расчет управляемого выпрямителя, предназначенного для стабилизации постоянного напряжения	4	ОПК-3, ПК-2
	Итого	4	

Согласована на портале № 21692

Итого за семестр		4	
Итого		6	

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
7 семестр				
1 Виды преобразования параметров электрической энергии на функциональном уровне.	Проработка лекционного материала	8	ОПК-3, ПК-2, ПК-5	Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Собеседование
	Итого	8		
3 Расчет идеального многофазного выпрямителя с различного вида нагрузок.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-3, ПК-5, ПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного материала	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	14		
4 Расчет реального многофазного выпрямителя.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-3, ПК-5, ПК-2	Защита отчета, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного материала	8		
	Выполнение индивидуальных заданий	32		
	Итого	42		
Итого за семестр		64		
8 семестр				
2 Управляемый выпрямитель.	Выполнение контрольных работ	4	ОПК-3, ПК-2, ПК-5	Защита отчета, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Проверка контрольных работ, Собеседование, Тест, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20		
	Проработка лекционного материала	8		

Согласована на портале № 21692

	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Выполнение индивидуальных заданий	42		
	Итого	82		
5 Инверторы ведомые сетью и реверсивные преобразователи.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ОПК-3, ПК-2, ПК-5	Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20		
	Проработка лекционного материала	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	37		
Итого за семестр		119		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		192		

9.1. Темы контрольных работ

1. расчет управляемого выпрямителя

9.2. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

1. Особенности расчета УВ на емкостную нагрузку
2. Реверсивные преобразователи.
3. Регулирование переменного напряжения.

9.3. Темы индивидуальных заданий

1. Анализ технического задания. Изучение отечественного и зарубежного опыта по научно-техническим изданиям и патентной литературе.

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Не предусмотрено

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Обрусник В.П. Стабилизированные источники питания радиоэлектронных устройств: Монограф. / Обрусник В.П., Шадрин Г.А. – Томск. Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники, 2011. – 280 с. ISBN 978-5-86889-562-3 (наличие в библиотеке ТУСУР - 90 экз.)

2. М.В. Гельман, М.М. Дудкин, К.А. Преображенский ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА.Учебное пособие.Челябинск. Издательский центр ЮУрГУ. 2009г. 425с. [Электронный ресурс]. - http://elprivod.nmu.org.ua/files/converters/%D0%93%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BC%D0%B0%D0%BD_%D0%9F%D0%A2.pdf

12.2. Дополнительная литература

1. Ковалев Ф.И., Мосткова Г.П. Полупроводниковые выпрямители. - М.: Энергия, 1978. - 446 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 54 экз.)

2. Бородин Б.А. Мощные полупроводниковые приборы. Диоды: Справочник/ - М.: Радио и

Согласована на портале № 21692

связь. 1985г. - 560 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)

3. Электрические конденсаторы и конденсаторные установки: Справочник/ В.П. Берзан, Б.Ю. Геликман, М.Н. Гураевский и др.; Под редакц. Г.С. Кучинского. - М.: Энергоатомиздат, 1987. - 656 с. (В библиотеке 15) 9.3 Учебно-методические пособия для (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

4. Зубакин А.Г. Регулирование переменного напряжения, тока : Руководство к лабораторной работе по курсу "Преобразовательная техника" для студентов специальности 210106 "Промышленная электроника" /; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : [б. и.], 2007. - 23 с. : ил. - Загл. обл. : Основы преобразовательной техники. - Библиогр.: с. 23. - Б. ц. (наличие в библиотеке ТУСУР - 11 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Зубакин А.Г. , В. Д. Семенов Основы преобразовательной техники : учебное пособие; Феде-ральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 198 с. : ил. - Библиогр.: с. 198. - 60.00 р., 48.20 р. (Для практических занятий и самостоятельной работы) (наличие в библиотеке ТУСУР - 9 экз.)

2. Коновалов Б.И., Мишуров В.С. Основы преобразовательной техники: учебное пособие с. 157.(Для практических занятий и самостоятельной работы) [Электронный ресурс]. - http://www.ie.tusur.ru/books/OPT_new1/index.html

3. Зубакин А.Г. Основы преобразовательной техники: руководство к выполнению индивидуальной работы №1 [Электронный ресурс]. - http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/opt.rar

4. Зубакин А.Г. Основы преобразовательной техники: руководство к выполнению индивидуальной работы №2 [Электронный ресурс]. - http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/opt.rar

5. Зубакин А.Г. Исследование однофазного выпрямителя при разных типах нагрузки [Текст] : руководство к лабораторной работе по курсу "Основы преобразовательной техники" (Для практических занятий и самостоятельной работы)- 29 с [Электронный ресурс]. - http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/opt.rar

6. Зубакин А.Г. Исследование трехфазного неуправляемого выпрямителя [Текст] : руководство к лабораторной работе по курсу "Основы преобразовательной техники". - 29 с. [Электронный ресурс]. - http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/opt.rar

7. Зубакин А.Г. Исследование однофазного инвертора, ведомого сетью : Руководство к лабораторной работе по курсу "Основы преобразовательной техники" для студентов специальности 210106 "Промышленная электроника"; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : [б. и.], 2007. - 23 с. : ил. - Загл. обл. : Основы преобразовательной техники. - Библиогр.: с. 23. - 21.54 р., 20.00 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 41 экз.)

8. Зубакин А.Г. Исследование управляемого выпрямителя однофазного тока с нулевой точкой вторичной обмотки трансформатора : Руководство к лабораторной работе по курсу "Преобразовательная техника" для студентов специальности 210106 "Промышленная электроника"; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : [б. и.], 2007. - 24 с. : ил. - Загл. обл. : Основы преобразовательной техники. - Библиогр.: с. 24. - 50.96 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 58 экз.)

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются 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;

Согласована на портале № 21692

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. лицензионное: Matlab/Simulink, MathCAD, OrCAD;

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд. 338. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -14 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft Office Access 2003; VirtualBox 6.2.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3этаж, ауд. 320. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран с электроприводом DRAPER BARONET – 1 шт.; Мультимедийный проектор TOSHIBA – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 18 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft SQL-Server 2005;

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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.

Согласована на портале № 21692

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.

Таблица 14 – 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;

Согласована на портале № 21692

– 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.

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

Согласована на портале № 21692

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Основы преобразовательной техники

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Промышленная электроника**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **4**
Семестр: **7, 8**

Учебный план набора 2016 года

Разработчик:
- доцент каф. ПрЭ А. Г. Зубакин

Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21692

1. Введение

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

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

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

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-3	способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	Должен знать принципы построения, методы синтеза и анализа, характеристики и показатели преобразователей параметров электрической энергии;; Должен уметь анализировать электромагнитные процессы в преобразователях при различном характере нагрузок, рассчитать и выбрать электрические параметры элементов преобразователя при заданных условиях эксплуатации;; Должен владеть практическими навыками проектирования, моделирования и исследования преобразователей, в том числе и с применением компьютерных технологий.;
ПК-2	способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	
ПК-5	готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	

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, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-3

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

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования

Согласована на портале № 21692

компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	методы, за-коны решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей.	решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	навыками проектирования, моделирования и исследования электрических схем при решении задач анализа и расчета характеристик электрических цепей
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Тест; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Тест; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • 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)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости.;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития твор-ческих 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	• Берет ответственность за завершение задач в исследовании, при-спосабливает свое

Согласована на портале № 21692

		в области исследования;	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;

2.2 Компетенция ПК-2

ПК-2: способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.

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

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	оборудование и методы экспериментального исследования устройств преобразовательной техники .	выбрать необходимую методику измерений, представить результаты эксперимента в удобном для анализа виде	практическими навыками экспериментального исследования преобразователей, в том числе и с применением компьютерных технологий.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы;
Используемые средства оценивания	• Отчет по индивидуальному заданию; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Тест; • Экзамен;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Тест; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен;

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

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• оборудование и методы экспериментального исследования преобразовательных	• выбрать оборудование и методы экспериментального исследования; построить необхо-	• может руководить проведением эксперимента; свободно владеет способами пред-

Согласована на портале № 21692

	устройств; зависимости между различными характеристиками преобразовательных устройств; отличие реального, физического устройства от его теоретического аналога; методику экспериментального исследования. ;	димые зависимости для подтверждения основных теоретических положений ;	ставления физической информации в графической и математической форме. ;
Хорошо (базовый уровень)	• оборудование и методы экспериментального исследования преобразовательных устройств; излагать методику экспериментального исследования. ;	• готовить для эксперимента необходимое оборудование; применять методы решения задач в незнакомых ситуациях; корректно выражать и аргументированно обосновывать положения теории преобразовательных устройств. ;	• критически осмысливает полученные результаты; компетентен в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде); владеет разными способами представления полученной информации ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• определения основных понятий, зависимостей; основные положения, методы экспериментального исследования ;	• использовать приборы, указанные в описании лабораторной работы; представлять результаты своей работы ;	• владеет терминологией предметной области знания; работает при прямом наблюдении. способен корректно представить результаты исследования. ;

2.3 Компетенция ПК-5

ПК-5: готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального 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 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	методы расчета и проектирования преобразовательных устройств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	рассчитать и проектировать преобразовательные устройства в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	методами расчета и проектирования преобразовательных устройств соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная ра-	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная ра-	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы;

Согласована на портале № 21692

	бота; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы;	бота; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы;	
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Тест; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Тест; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• методы расчета и проектирования преобразовательных устройств в соответствии с техническим заданием, границы применимости этих методов; определять средства автоматизации расчета и проектирования. ;	• выбрать и рассчитать оптимальный вариант преобразовательного устройства в соответствии с техническим заданием; выбрать средств автоматизации расчета и проектирования этих устройств. ;	• методами расчета и проектирования преобразовательных устройств; средствами автоматизации расчета и проектирования. ;
Хорошо (базовый уровень)	• методы расчета и проектирования преобразовательных устройств; называть средства автоматизации для расчета и проектирования этих устройств. ;	• рассчитать преобразовательное устройство в соответствии с техничским заданием; подготовить средства автоматизации расчета и проектирования этих устройств ;	• методами расчета и проектирования преобразовательных устройств; средствами автоматизации расчета и проектирования. ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• методы расчета и проектирования пр-образовательных устройств; перечислять средства автоматизации для расчета и проектирования этих устройств ;	• показать расчет преобразовательное устройство в соответствии с техническим заданием; подготовить средства автоматизации расчета и проектирования этих устройств ;	• методами расчета и проектирования преобразовательных устройств; средствами автоматизации расчета и проектирования. ;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные

Согласована на портале № 21692

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 Вопросы на самоподготовку

– 1) Основные показатели электрической энергии. Эквивалентные схемы источников напряжения и тока. Среднее значение переменного напряжения. Действующее значение переменного напряжения синусоидальной и несинусоидальной формы. коэффициент формы, искажений. Трехфазная сеть: фазность, фазное, линейное, несимметрия. Коэффициент мощности

– 2) Схемы выпрямителей: однофазная однополупериодная, двухполупериодная, мостовая Греца, Латтура, трехфазная Миткевича, четырёхфазная нулевая Скотта,

– шестифазная нулевая Вологдина, Кюблера, зиг заг, мостовая Ларионова

– 3) Расчет m2-фазных выпрямителей

– 4) Расчет первичных токов в трехфазной схеме с нулем.

– 5) Расчет первичных токов при соединении первичных обмоток трансформатора звездой

– 6) Однотактный m2 фазный выпрямитель с индуктивной нагрузкой. Особенности расчета. Нулевой вентиль.

– 7) Однотактный m2-фазный выпрямитель при работе на емкостную нагрузку или противоэдс. Выпрямленное напряжение. Действующее значение тока вторичной обмотки

– 8) Расчет выпрямителя с учетом активных сопротивлений фаз, индуктивности рассеяния. Реальный трансформатор Параметры. Эквивалентная схема

– 9) Расчет выпрямителя с учетом активных сопротивлений фаз. Перекрытие фаз. Определение угла коммутации

– 10) Расчет выпрямителя с учетом индуктивности рассеивания в фазе. Определение угла коммутации Нагрузочная характеристика

– 11) Пассивные Фильтры

– 12) Индуктивный фильтр Емкостной фильтр Индуктивно-емкостной фильтр (Г-образный LC-фильтр) Резистивно-емкостной фильтр

– 13) Управляемый выпрямитель Регулировочная, нагрузочная характеристики

– 14) Инвертор, ведомый сетью. Опрокидывание инвертора. Предельный ток

– 15) Схема управления управляемым выпрямителем.

– 16) Реверсивный преобразователь. Уравнительные токи.

– 17) Регулирование переменного напряжения

3.2 Тестовые задания

– Чему равно напряжение U13?

– "100","141","173","200","245","нет ответа","не знаю"

– ***

– Чему равно напряжение U12?,

– "100","141","173","200","245","122","нет ответа","не знаю"

– ***

– Чему равно напряжение U12max?,

– 100,141,173,"200","245",нет ответа,не знаю

– ***

– Чему равно напряжение U13max?

– "100","141","173","200","245",нет ответа,не знаю

– ***

– Чему равно напряжение U23?,

– "100","141","173","200","245",нет ответа,не знаю

– ***

– Чему равно фазное напряжение вторичной обмотки трансформатора выпрямителя по схеме Миткевича?,

– ***

Согласована на портале № 21692

– Чему равно фазное напряжение вторичной обмотки трансформатора однополупериодной схемы выпрямителя?

– ***

– Чему равно фазное напряжение вторичной обмотки трансформатора шестифазной схемы выпрямителя?

– ***

– Чему равно фазное напряжение вторичной обмотки трансформатора выпрямителя по схеме Вологдина?,

– ***

– Чему равно фазное напряжение вторичной обмотки трансформатора выпрямителя по схеме Ларионова?,

– ***

– Какой схеме выпрямления соответствует диаграмма тока диода?,

– нагрузка активная,нагрузка активно индуктивная,нагрузка активно емкостная,нет ответа,не знаю, схема Греца,схема Миткевича,схема Вологдина,схема Кюблера,схема Ларионова

– ***

– Какой схеме выпрямления соответствует диаграмма тока диода?

– нагрузка активная,нагрузка активно индуктивная,нагрузка активно емкостная, выпрямитель маломощный,выпрямитель мощный,нет ответа,не знаю, схема Греца,схема Миткевича,схема Вологдина,схема Кюблера,схема Ларионова

– ***

– Какой схеме выпрямления соответствует диаграмма тока диода?,

– нагрузка активная,нагрузка активно индуктивная, нагрузка активно емкостная, выпрямитель маломощный,выпрямитель мощный,нет ответа,не знаю, схема Греца,схема Миткевича,схема Скотта,схема Кюблера,схема Ларионова

– ***

– Какой схеме выпрямления соответствует диаграмма тока диода?,

– Однофазная,двухфазная,трехфазная,нагрузка активная,нагрузка активно индуктивная, нагрузка активно емкостная, нет ответа,не знаю, схема Греца,схема Миткевича,схема Вологдина,схема Кюблера,схема Ларионова

– ***

– Какой схеме выпрямления соответствует диаграмма тока диода?,

– нагрузка активная,нагрузка активно индуктивная, нагрузка активно емкостная, нет ответа,не знаю, схема Греца,схема Миткевича,схема Вологдина,схема Кюблера,схема Ларионова

– ***

– Какой схеме соответствует диаграмма тока первичной обмотки?,

– Однофазная,двухфазная,трехфазная,нагрузка активная,нагрузка активно индуктивная, нагрузка активно емкостная,"не знаю", "нет ответа",схема Греца,схема Латтура,схема Вологдина,схема Кюблера,схема Ларионова

– ***

– Какой схеме соответствует диаграмма тока первичной обмотки?,

– Однофазная,двухфазная,трехфазная,нагрузка активная,нагрузка активно индуктивная, нагрузка активно емкостная,"не знаю" , "нет ответа",схема Греца,схема Латтура,схема Вологдина,схема Кюблера,схема Ларионова

– ***

– Какой схеме соответствует диаграмма тока первичной обмотки?,

– Однофазная,двухфазная,трехфазная,нагрузка активная,нагрузка активно индуктивная, нагрузка активно емкостная,"не знаю", "нет ответа",схема Греца,схема Латтура,схема Вологдина,схема Кюблера,схема Ларионова

– ***

– Какой схеме соответствует диаграмма тока первичной обмотки?,

– Однофазная,двухфазная,трехфазная,нагрузка активная,нагрузка активно индуктивная,

Согласована на портале № 21692

нагрузка активно емкостная,"не знаю", "нет ответа",схема Греца,схема Латтура,схема Вологдина,схема Кюблера,схема Ларионова

– ***

– Какой схеме соответствует диаграмма тока первичной обмотки?,

– Однофазная,двухфазная,трехфазная,нагрузка активная,нагрузка активно индуктивная, нагрузка активно емкостная,"не знаю", "нет ответа",схема Греца,схема Латтура,схема Вологдина,схема Кюблера,схема Ларионова

– ***

– Чему равно напряжение пульсаций на нагрузке?,

– ***

– Чему равно напряжение пульсаций на нагрузке?,

– ***

– Чему равно напряжение пульсаций на нагрузке?,

– ***

– Чему равно напряжение пульсаций на нагрузке?

– ***

– Чему равно напряжение пульсаций на нагрузке?

– ***

– Чему равно напряжение на нагрузке выпрямителя по схеме Греца?

– ***

– Чему равно напряжение на нагрузке выпрямителя по схеме Ларионова?

– ***

– Чему равно напряжение на нагрузке выпрямителя по схеме Миткевича?

– ***

– Чему равно фазное напряжение выпрямителя по схеме Скотта?

– ***

– Чему равно фазное напряжение выпрямителя по схеме Вологдина?

– ***

– Чему равно фазное напряжение вторичной обмотки трансформатора управляемого выпрямителя по схеме Скотта?

– ***

– Чему равно фазное напряжение вторичной обмотки трансформатора управляемого выпрямителя по схеме Кюблера?,

– ***

– Чему равно фазное напряжение вторичной обмотки трансформатора управляемого выпрямителя по схеме Вологдина?,

– ***

– Чему равно фазное напряжение вторичной обмотки управляемого выпрямителя по схеме Греца?

– ***

– Чему равно фазное напряжение вторичной обмотки управляемого выпрямителя по схеме Ларионова?

– ***

– Чему равно напряжение противо ЭДС зависимого инвертора по схеме Ларионова?,

– ***

– Чему равно предельное значение тока зависимого инвертора по схеме Миткевича?,

– ***

– Чему равно фазное напряжение вторичной обмотки зависимого инвертора по схеме Миткевича?,

– ***

– Чему равно фазное напряжение вторичной обмотки зависимого инвертора по схеме Гре-

Согласована на портале № 21692

ца?

– ***

– Чему равно фазное напряжение вторичной обмотки зависимого инвертора по схеме Ларионова?

– ***

3.3 Темы домашних заданий

– 1) «Расчет неуправляемого выпрямителя", включающий в себя инженерный расчет выпрямителя с учетом паразитных параметров трансформатора и выбор основных элементов,

– 2) «Расчет управляемого выпрямителя, предназначенного для стабилизации постоянного напряжения".

3.4 Темы индивидуальных заданий

– 1) «Расчет неуправляемого выпрямителя", включающий в себя инженерный расчет выпрямителя с учетом паразитных параметров трансформатора и выбор основных элементов,

– 2) «Расчет управляемого выпрямителя, предназначенного для стабилизации постоянного напряже-ния".

3.5 Вопросы на собеседование

– 1) Основные показатели электрической энергии. Эквивалентные схемы источников напряжения и тока. Среднее значение переменного напряжения. Действующее значение переменного напряжения синусоидальной и несинусоидальной формы. коэффициент формы, искажений. Трехфазная сеть: фазность, фазное, линейное, несимметрия. Коэффициент мощности

– 2) Схемы выпрямителей: однофазная однополупериодная, двухполупериодная, мостовая Греца, Латтура, трехфазная Миткевича, четырёхфазная нулевая Скотта,

– шестифазная нулевая Вологдина, Кюблера, зиг заг, мостовая Ларионова

– 3) Расчет m2-фазных выпрямителей

– 4) Расчет первичных токов в трехфазной схеме с нулем.

– 5) Расчет первичных токов при соединении первичных обмоток трансформатора звездой

– 6) Однотактный m2 фазный выпрямитель с индуктивной нагрузкой. Особенности расчета. Нулевой вентиль.

– 7) Однотактный m2-фазный выпрямитель при работе на емкостную нагрузку или противоэдс. Выпрямленное напряжение. Действующее значение тока вторичной обмотки

– 8) Расчет выпрямителя с учетом активных сопротивлений фаз, индуктивности рассеяния. Реальный трансформатор Параметры. Эквивалентная схема

– 9) Расчет выпрямителя с учетом активных сопротивлений фаз. Перекрытие фаз. Определение угла коммутации

– 10) Расчет выпрямителя с учетом индуктивности рассеивания в фазе. Определение угла коммутации Нагрузочная характеристика

– 11) Пассивные Фильтры

– 12) Индуктивный фильтр Емкостной фильтр Индуктивно-емкостной фильтр (Г-образный LC-фильтр) Резистивно-емкостной фильтр

– 13) Управляемый выпрямитель Регулировочная, нагрузочная характеристики

– 14) Инвертор, ведомый сетью. Опрокидывание инвертора. Предельный ток

– 15) Схема управления управляемым выпрямителем.

– 16) Реверсивный преобразователь. Уравнительные токи.

– 17) Регулирование переменного напряжения

3.6 Темы контрольных работ

– 1) Работа идеального выпрямителя на активную нагрузку и нагрузки различного характера (RL, RC, противо-ЭДС),

– 2) Особенности расчета выпрямителей при учете реальных элементов, процессы коммутации.

– 3) Управляемые выпрямители и инверторы, ведомые сетью.

Согласована на портале № 21692

3.7 Темы опросов на занятиях

– 1) Основные показатели электрической энергии. Эквивалентные схемы источников напряжения и тока. Среднее значение переменного напряжения. Действующее значение переменного напряжения синусоидальной и несинусоидальной формы. коэффициент формы, искажений. Трехфазная сеть: фазность, фазное, линейное, несимметрия. Коэффициент мощности

– 2) Схемы выпрямителей: однофазная однополупериодная, двухполупериодная, мостовая Греца, Латтура, трехфазная Миткевича, четырёхфазная нулевая Скотта,

– шестифазная нулевая Вологдина, Кюблера, зиг заг, мостовая Ларионова

– 3) Расчет m2-фазных выпрямителей

– 4) Расчет первичных токов в трехфазной схеме с нулем.

– 5) Расчет первичных токов при соединении первичных обмоток трансформатора звездой

– 6) Однотактный m2 фазный выпрямитель с индуктивной нагрузкой. Особенности расчета. Нулевой вентиль.

– 7) Однотактный m2-фазный выпрямитель при работе на емкостную нагрузку или противоэдс. Выпрямленное напряжение. Действующее значение тока вторичной обмотки

– 8) Расчет выпрямителя с учетом активных сопротивлений фаз, индуктивности рассеяния. Реальный трансформатор Параметры. Эквивалентная схема

– 9) Расчет выпрямителя с учетом активных сопротивлений фаз. Перекрытие фаз. Определение угла коммутации

– 10) Расчет выпрямителя с учетом индуктивности рассеивания в фазе. Определение угла коммутации Нагрузочная характеристика

– 11) Пассивные Фильтры

– 12) Индуктивный фильтр Емкостной фильтр Индуктивно-емкостной фильтр (Г-образный LC-фильтр) Резистивно-емкостной фильтр

– 13) Управляемый выпрямитель Регулировочная, нагрузочная характеристики

– 14) Инвертор, ведомый сетью. Опрокидывание инвертора. Предельный ток

– 15) Схема управления управляемым выпрямителем.

– 16) Реверсивный преобразователь. Уравнительные токи.

– 17) Регулирование переменного напряжения

3.8 Экзаменационные вопросы

– 1) Основные показатели электрической энергии. Эквивалентные схемы источников напряжения и тока. Среднее значение переменного напряжения. Действующее значение переменного напряжения синусоидальной и несинусоидальной формы. коэффициент формы, искажений. Трехфазная сеть: фазность, фазное, линейное, несимметрия. Коэффициент мощности

– 2) Схемы выпрямителей: однофазная однополупериодная, двухполупериодная, мостовая Греца, Латтура, трехфазная Миткевича, четырёхфазная нулевая Скотта,

– шестифазная нулевая Вологдина, Кюблера, зиг заг, мостовая Ларионова

– 3) Расчет m2-фазных выпрямителей

– 4) Расчет первичных токов в трехфазной схеме с нулем.

– 5) Расчет первичных токов при соединении первичных обмоток трансформатора звездой

– 6) Однотактный m2 фазный выпрямитель с индуктивной нагрузкой. Особенности расчета. Нулевой вентиль.

– 7) Однотактный m2-фазный выпрямитель при работе на емкостную нагрузку или противоэдс. Выпрямленное напряжение. Действующее значение тока вторичной обмотки

– 8) Расчет выпрямителя с учетом активных сопротивлений фаз, индуктивности рассеяния. Реальный трансформатор Параметры. Эквивалентная схема

– 9) Расчет выпрямителя с учетом активных сопротивлений фаз. Перекрытие фаз. Определение угла коммутации

– 10) Расчет выпрямителя с учетом индуктивности рассеивания в фазе. Определение угла коммутации Нагрузочная характеристика

– 11) Пассивные Фильтры

Согласована на портале № 21692

– 12) Индуктивный фильтр Емкостной фильтр Индуктивно-емкостной фильтр (Г-образный LC-фильтр) Резистивно-емкостной фильтр
– 13) Управляемый выпрямитель Регулировочная, нагрузочная характеристики
– 14) Инвертор, ведомый сетью. Опрокидывание инвертора. Предельный ток
– 15) Схема управления управляемым выпрямителем.
– 16) Реверсивный преобразователь. Уравнительные токи.
– 17) Регулирование переменного напряжения

3.9 Темы контрольных работ

– 1) Работа идеального выпрямителя на активную нагрузку и нагрузки различного характера (RL, RC, противо-ЭДС),
– 2) Особенности расчета выпрямителей при учете реальных элементов, процессы коммутации.
– 3) Управляемые выпрямители и инверторы, ведомые сетью.

3.10 Темы лабораторных работ

– «Исследование неуправляемых однофазных маломощных выпрямителей и фильтров»
– «Исследование неуправляемых трехфазных выпрямителей»
– Исследование однофазных управляемых выпрямителей
– Исследование однофазного инвертора ведомого сетью

4 Методические материалы

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

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

4.1. Основная литература

1. Обрусник В.П. Стабилизированные источники питания радиоэлектронных устройств: Монограф. / Обрусник В.П., Шадрин Г.А. – Томск. Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники, 2011. – 280 с. ISBN 978-5-86889-562-3 (наличие в библиотеке ТУСУР - 90 экз.)
2. М.В. Гельман, М.М. Дудкин, К.А. Преображенский ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА.Учебное пособие.Челябинск. Издательский центр ЮУрГУ. 2009г. 425с. [Электронный ресурс]. - http://elprivod.nmu.org.ua/files/converters/%D0%93%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BC%D0%B0%D0%BD_%D0%9F%D0%A2.pdf

4.2. Дополнительная литература

1. Ковалев Ф.И., Мосткова Г.П. Полупроводниковые выпрямители. - М.: Энергия, 1978. - 446 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 54 экз.)
2. Бородин Б.А. Мощные полупроводниковые приборы. Диоды: Справочник/ - М.: Радио и связь. 1985г. - 560 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)
3. Электрические конденсаторы и конденсаторные установки: Справочник/ В.П. Берзан, Б.Ю. Геликман, М.Н. Гураевский и др.; Под редакц. Г.С. Кучинского. - М.: Энергоатомиздат, 1987. - 656 с. (В библиотеке 15) 9.3 Учебно-методические пособия для (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)
4. Зубакин А.Г. Регулирование переменного напряжения, тока : Руководство к лабораторной работе по курсу "Преобразовательная техника" для студентов специальности 210106 "Промышленная электроника" /; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : [б. и.], 2007. - 23 с. : ил. - Загл. обл. : Основы преобразовательной техники. - Библиогр.: с. 23. - Б. ц. (наличие в библиотеке ТУСУР - 11 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Зубакин А.Г. , В. Д. Семенов Основы преобразовательной техники : учебное пособие; Феде-ральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управле-

Согласована на портале № 21692

ния и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 198 с. : ил. - Библиогр.: с. 198. - 60.00 р., 48.20 р. (Для практических занятий и самостоятельной работы) (наличие в библиотеке ТУСУР - 9 экз.)

2. Коновалов Б.И., Мишуров В.С. Основы преобразовательной техники: учебное пособие с. 157.(Для практических занятий и самостоятельной работы) [Электронный ресурс]. - http://www.ie.tusur.ru/books/OPT_new1/index.html

3. Зубакин А.Г. Основы преобразовательной техники: руководство к выполнению индивидуальной работы №1 [Электронный ресурс]. - http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/opt.rar

4. Зубакин А.Г. Основы преобразовательной техники: руководство к выполнению индивидуальной работы №2 [Электронный ресурс]. - http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/opt.rar

5. Зубакин А.Г. Исследование однофазного выпрямителя при разных типах нагрузки [Текст] : руководство к лабораторной работе по курсу "Основы преобразовательной техники" (Для практических занятий и самостоятельной работы)- 29 с [Электронный ресурс]. - http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/opt.rar

6. Зубакин А.Г. Исследование трехфазного неуправляемого выпрямителя [Текст] : руководство к лабораторной работе по курсу "Основы преобразовательной техники". - 29 с. [Электронный ресурс]. - http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/opt.rar

7. Зубакин А.Г. Исследование однофазного инвертора, ведомого сетью : Руководство к лабораторной работе по курсу "Основы преобразовательной техники" для студентов специальности 210106 "Промышленная электроника"; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : [б. и.], 2007. - 23 с. : ил. - Загл. обл. : Основы преобразовательной техники. - Библиогр.: с. 23. - 21.54 р., 20.00 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 41 экз.)

8. Зубакин А.Г. Исследование управляемого выпрямителя однофазного тока с нулевой точкой вторичной обмотки трансформатора : Руководство к лабораторной работе по курсу "Преобразовательная техника" для студентов специальности 210106 "Промышленная электроника"; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : [б. и.], 2007. - 24 с. : ил. - Загл. обл. : Основы преобразовательной техники. - Библиогр.: с. 24. - 50.96 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 58 экз.)

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. лицензионное: Matlab/Simulink, MathCAD, OrCAD;

Согласована на портале № 21692