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**
«8» 07 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных систем»

Уровень основной образовательной программы Бакалавриат

Направление подготовки 11.03.01 – Радиотехника

Профиль подготовки «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Форма обучения очная

Факультет Радиотехнический (РТФ)

Кафедра Радиоэлектроники и защиты информации (РЗИ)

Курс четвертый **Семестр** седьмой

Учебный план наборов 2013 г., 2014 г., 2015 г.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8	Всего	Единицы
1.	Лекции							16		16	часов
2.	Лабораторные работы							16		16	часов
3.	Практические занятия							8		8	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)										часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)							40		40	часов
6.	Из них в интерактивной форме							10		10	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)							32		32	часов
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)							72		72	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена										часов
10.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)							72		72	часов
	(в зачетных единицах)							2		2	ЗЕ

Зачет седьмой **семестр**

Томск 2016

Согласована на портале № 7702

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 26 от « 7 » 6 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВО) по направлению 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 6 марта 2015 г., рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МиСА 7 июня 2016 г., протокол № 26.

Разработчик
профессор каф. МиСА _____ Зайченко Т.Н.

Зав. кафедрой _____МиСА_____ _____ Дмитриев В.М.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами.

Декан РТФ _____ Попова К.Ю.

Зав. профилирующей
и выпускающей
кафедрой РЗИ _____ Задорин А.С.

Эксперты:

Доцент каф.ТОР ТУСУРа _____ Богомолов С.И.

Доцент каф. МиСА ТУСУРа _____ Шутенков А.В.

Согласована на портале № 7702

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:

Дисциплина «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных систем (ЭПУ РЭС)» разработана на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 11.03.01 Радиотехника, профиль «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов».

Предметом изучения курса являются электропреобразовательные устройства (ЭПУ) радиоэлектронных систем (РЭС) – устройства, связанные с преобразованием вида и параметров энергии и обеспечивающие функционирование РЭС.

Цель преподавания дисциплины:

– изучение первичных источников электропитания как ЭПУ, преобразующих неэлектрическую энергию в электрическую;

– изучение функциональных узлов источников вторичного электропитания как ЭПУ, преобразующих параметры и форму электрической энергии;

– изучение электрических двигателей, использующихся для приведения в действие механизмов РЭС (перемещение антенн) и в системах автоматики, как ЭПУ, преобразующих электрическую энергию в механическую.

Основными задачами изучения дисциплины являются: изучение общих теоретических вопросов преобразования рода и вида энергии и получение необходимых знаний по физическим и теоретическим основам построения и принципам действия функциональных узлов и элементов источников электропитания и электромеханических систем.

В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный анализ явлений и эффектов в области устройств электропитания и электромеханических систем, а также эффективно работать в области их проектирования и эксплуатации. Студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие подготовку для усвоения последующих дисциплин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП:

Дисциплина «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных систем» (Б1.В.ОД.11) относится к вариативной части профессионального цикла обязательных дисциплин.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-8 способностью использовать нормативные документы в своей деятельности;

– ПК-6 готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

– устройство, принципы функционирования и характеристики основных узлов систем электропитания и электропривода;

– нормативные документы, использующиеся при проектировании и эксплуатации ЭПУ РЭС;

уметь выполнять расчеты ЭПУ РЭС в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

владеть методиками проектирования ЭПУ РЭС в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

Согласована на портале № 7702

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	40	40
В том числе:		
Лекции	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Практические занятия	8	8
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	32	32
Изучение материала лекций	16	16
Подготовка к семинарам, контрольным и лабораторным работам	16	16
Подготовка к экзамену и сдача экзамена		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет	
Общая трудоемкость	72	72
Зачетные единицы трудоемкости	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ЛР	ПЗ	СРС	Всего час.	Формиру-емые ком-петенции (ОК, ПК)
1	Введение	0,5				0,5	
2	ЭПУ источников первичного электро-питания	1,5	4	4	4	13,5	ОПК-8, ПК-6
3	Электромагнитные элементы уст-ройств электропитания	2		2	6	10	ОПК-8, ПК-6
4	Выпрямительные устройства	2	4	2	4	12	ОПК-8, ПК-6
5	Статические преобразователи напря-жения	2			4	6	ОПК-8, ПК-6
6	Стабилизаторы напряжения и тока	2	4		4	10	ОПК-8, ПК-6
7	Электрические двигатели	6	4		10	20	ОПК-8, ПК-6
	Итого:	**16**	**16**	**8**	**32**	**72**	

Примечание: Л – лекция; ЛР – лабораторные работы; ПЗ – практические занятия; СРС – самостоятельная работа студента.

2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раз-дела дисциплины	Содержание раздела	Трудо-емкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	Введение	Задачи курса, место дисциплины в учебном про-цессе, литература, рейтинг.	0,5	
2	ЭПУ источников первичного электро-питания	Общие вопросы электрических машин, электро-машинные генераторы. Химические источники тока, солнечные батареи.	1,5	ОПК-8, ПК-6
3	Электромагнитные элементы устройств электропитания	Трансформаторы – назначение, принцип дей-ствия, устройство. Классификация. Режим ра-боты: холостой ход, рабочий режим. Зависимость массогабаритных показателей от электронных нагрузок, частоты и габаритной мощности. Трёх-фазные трансформаторы. Автотрансформаторы. Электрические реакторы.	2	ОПК-8, ПК-6
4	Выпрямительные устройства	Назначение, классификация, параметры и режи-мы работы выпрямительных устройств в зависи-мости от вида нагрузки. Рекомендации по выбору	2	ОПК-8, ПК-6

Согласована на портале № 7702

		схемы выпрямителя. Схемы выпрямления при питании от однофазной и трёхфазной сети переменного тока. Управляемые выпрямители.		
5	Статические преобразователи напряжения	Назначение, классификация, область применения. Транзисторные преобразователи с самовозбуждением и с внешним возбуждением. Инверторы напряжения и тока. Принцип действия. Регулирование напряжения инверторов, улучшение формы кривой выходного напряжения.	2	ОПК-8, ПК-6
6	Стабилизаторы напряжения и тока	Назначение, классификация, структурные схемы. Показатели качества и энергетические параметры. Параметрические стабилизаторы постоянного и переменного напряжения. Компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения с непрерывным и импульсным регулированием.	2	ОПК-8, ПК-6
7	Электрические двигатели постоянного тока (ДПТ)	Электрические двигатели постоянного тока (ДПТ) – устройство, принцип действия, классификация ДПТ по способам возбуждения. Механические характеристики (МХ) двигателя постоянного тока. Пуск, тормозные режимы, регулирование скорости, переходные процессы, потери мощности ДПТ НВ. Асинхронные двигатели (АД), синхронные двигатели – устройство, принцип действия, условные графические изображения на схемах, механические характеристики пуск и торможение, регулирование скорости. ЭМ для систем автоматики. Краткие сведения об их исполнении, работе, свойствах и характеристиках	6	ОПК-8, ПК-6
	Итого:		**16**	

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

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины							
1	Математика			+	+	+	+
2	Физика		+	+	+	+	+
3	Электроника		+	+	+	+	+
4	Основы теории цепей		+	+	+	+	+
Последующие дисциплины							
6	Проектирование радиотехнических систем (для специализации «Радиолокационные системы и комплексы»)		+	+	+	+	+

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

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля по всем видам занятий
	Л	ЛР	ПЗ	КР/КП	СРС	
ОПК-8	+	+	+	-	+	Выступление на семинарах, лекциях, Защита ЛР, ИЗ
ПК-6	+	+	+	-	+	Выступление на семинарах, лекциях, Защита ЛР, ИЗ

Примечание: КР/КП – курсовая работа/проект; отсутствует.

6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Согласована на портале № 7702

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе, с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме.

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Формы / Методы	Лекции (час)	ПЗ (час)	ЛР (час)	Всего
Работа в малых группах		1	8	9
Лекция с запланированными ошибками	1			1
Итого интерактивных занятий	**1**	**1**	**8**	**10**

7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Лабораторная работа и отчет выполняется малой группой по 2 либо 3 человека.

№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	ОК, ПК
2	Исследование электромашинных генераторов как источников первичного электропитания [10, С. 7-11]	4	ОПК-8, ПК-6
4	Исследование выпрямителей однофазного тока и сглаживающих фильтров [10, С. 33-39]	4	ОПК-8, ПК-6
6	Исследование стабилизаторов постоянного напряжения компенсационного типа [10, С. 40-47]	4	ОПК-8, ПК-6
7	Исследование трехфазного асинхронного двигателя ([10], стр. 33-41)	4	ОПК-8, ПК-6
	Итого	**16**	

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№	Раздел дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
1	2	**КР.** Расчет основных показателей источников первичного электропитания [7]	2	ОПК-8, ПК-6
2	3	**Семинар.** Электромагнитные элементы источников вторичного электропитания	2	ОПК-8, ПК-6
3	3	**КР.** Расчет допустимых электромагнитных нагрузок трансформатора [9]	2	ОПК-8, ПК-6
4	4	**Семинар.** Выпрямители и сглаживающие фильтры	2	ОПК-8, ПК-6
		Итого:	**8**	

Примечание. Порядок проведения семинара. Студенты делятся на группы по 2-3 человека. Преподаватель называет вопросы. Студенты отвечают с использованием технологии ПОПС-формулы (позиция-обоснование-следствие-пример). Ответ оценивается в баллах.

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Разделы дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы
1	2	Изучение теоретического материала, подготовка к ПЗ, ЛР.	2	ОПК-8, ПК-6	Выступления на семинаре, лекциях, КР, отчет и защита ЛР
2	3	Изучение теоретического материала, расчет ИЗ, подготовка к ПЗ.	2	ОПК-8, ПК-6	Выступления на семинаре, лекциях, КР
3	4	Изучение теоретического материала, подготовка к ПЗ, ЛР.	2	ОПК-8, ПК-6	Выступления на семинаре, лекциях, КР, отчет и защита ЛР

Согласована на портале № 7702

4	5	Изучение теоретического материала, подготовка к ПЗ	4	ОПК-8, ПК-6	Выступления на семинаре, лекциях
5	6	Изучение теоретического материала, подготовка к ПЗ, ЛР.	2	ОПК-8, ПК-6	Выступления на семинаре, лекциях, отчет и защита ЛР
6	7	Изучение теоретического материала, расчет ИЗ, подготовка к ПЗ.	2	ОПК-8, ПК-6	Выступления на семинаре, лекциях, КР
7	8	Изучение теоретического материала, подготовка к ПЗ, ЛР	2	ОПК-8, ПК-6	Выступления на семинаре, лекциях, отчет и защита ЛР
8	9	Изучение теоретического материала, подготовка к ПЗ	2	ОПК-8, ПК-6	Выступления на лекциях
		Итого	**18**		

10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены

11. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Шкала рейтинга

Вид работы	Объем работы	Оценка единицы объема работы в баллах	Макс. количество баллов
Выполнение КР	4	10 баллов/работу	40
Выполнение ЛР	4	10 баллов/работу	40
Работа на семинарах	3	5	15
Работа на лекциях		1 балл/ошибку	5
Итого			**100**

Список контрольных вопросов находится в папке УМКД и на кафедре и приведен в Приложении к данной рабочей программе.

Таблица 11.1 Распределение баллов в течение семестра

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала сем.	Макс. балл за период между 1КТ и 2КТ	Макс.балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Выполнение КР	10	10	20	**40**
Выполнение и защита ЛР		20	20	**40**
Работа на семинарах	5	5	5	**15**
Работа на лекциях	2	2	1	**5**
Итого максимум за период	**17**	**37**	**46**	**100**
Нарастающим итогом	**17**	**54**	**100**	**100**

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

1. КР и ЛР, пропущенные без уважительных причин, впоследствии выполняются с нулевым рейтингом.

2. При сдаче работ после установленного срока балльная оценка снижается на 20% за каждую неделю.

При выполнении всех видов занятий, посещении более 70 % лекций и рейтинге более или равном 60 баллов оценка «зачтено» проставляется автоматически.

Методика текущего контроля освоения дисциплины

Осуществляется в соответствии с **Положением о порядке использования рейтинговой системы для оценки успеваемости студентов** (приказ ректора 25.02.2010 №

Согласована на портале № 7702

1902) и основана на бально- рейтинговой системе оценки успеваемости , действующей с 2009 г., которая включает **текущий** контроль выполнения элементов объема дисциплины по элементам контроля с подведением текущего рейтинга (раздел 6).

Правила формирования пятибалльных оценок за каждую контрольную точку (КТ1, КТ2) осуществляется путем округления величины, рассчитанной по формуле:

$$КТx\big|_{x=1,2} = \frac{(Сумма_баллов,_набранная_к_КТx)*5}{Требуемая_сумма_баллов_по_балльной_раскладке}.$$

После окончания семестра студент, набравший менее 60 баллов, считается неуспевающим, не получившим зачет. **Студент, выполнивший все запланированные ЛР, и т.д.** и набравший сумму 60 и более баллов, получает зачет «автоматом».

Таблица 11.2 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1. Основная литература

1. Электропреобразовательные устройства РЭС: учебное пособие / Г. Н. Арсеньев, И. В. Литовко; под ред. Г. Н. Арсеньева. – М.: ФОРУМ, М.: ИНФРА-М, 2011. – 496 с. (**25 экз.**)

2. Зайченко Т.Н. Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств: Учебное пособие. Часть 1. Преобразователи параметров электрической энергии – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2009.– 177 с. **Доступ через библиотеку ФДО**:
http://fdo.tusur.ru/study/library/?p=3&letter=Э&name=BookName&order=&b_name=&b_file=&b_author=

3. Зайченко Т.Н. Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств: Учебное пособие. Часть 2. Преобразователи формы электрической энергии и методы проектирования ЭПУ РЭС.– Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2009. – 139 с. **Доступ через библиотеку ФДО**:
http://fdo.tusur.ru/study/library/?p=3&letter=Э&name=BookName&order=&b_name=&b_file=&b_author=

4. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций: учебное пособие для вузов/ В.М. Бушуев, В.А. Деминский, Л.Ф. Захаров и др. – М.: Горячая линия – Телеком, 2011. – 384 с. (**60 экз.**).

12.2. Литература дополнительная

5. Электропитание устройств связи: Учебник для вузов/ А.А. Бокуняев, В.М. Бушуев, А.А. Жерненко и др.; Под ред. Ю.Д. Козляева - М.; Радио и связь, 1998. – 328 с. (**23** шт.)

6. Китаев В.Е., Бокуняев А.А., Колканов М.Ф. Расчет источников электропитания устройств связи: Учеб. пособие для вузов. – М: Радио и связь, 1993. – 229 с. (**70** шт.)

12.3. Перечень методических указаний по практическим занятиям и лабораторным работам

Согласована на портале № 7702

7. Зайченко Т.Н. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций: Учебно-методическое пособие по практическим занятиям для студентов специальности 210403 – Защищенные системы связи. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 25 с. Доступ: http://www.ie.tusur.ru-/content.php?id=444; **http://www.ie.tusur.ru/docs/ztn/eust.rar**. – ***Для организации самостоятельной работы и практических занятий***.

8. Обрусник В. П. Электрические машины: Руководство к организации самостоятельной работы студентов по специальности 210106 "Промышленная электроника". – Томск: ТУСУР, 2012. – 41 с. **Доступ: http://ie.tusur.ru/docs/ovp/em_sr.rar – для практических занятий и самостоятельной работы**

9. Обрусник В.П. Магнитные элементы электронных устройств: руководство к организации самостоятельной работы студентов специальности 210106 «Промышленная электроника». – Томск: ТУСУР, 2012. – 61 с. Доступ: **http://ie.tusur.ru/docs/ovp/meeu_sr.rar** Для практических занятий и организации самостоятельной работы. **– *Для организации самостоятельной работы и практических занятий***.

10. Гусев Ю.В., Зайченко Т.Н., Хатников В.И. Методическое пособие по лабораторным занятиям для дисциплин «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств», «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций», «Электропитание и элементы электромеханики», «Энергосиловое оборудование аэропортов», «Общая электротехника». – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2009. – 64 с. (**50 шт.**) – ***Для проведения лабораторных работ***

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Специализированная учебная лаборатория «Электрические машины и электропреобразовательные устройства» (ауд. 310, ФЭТ) каф. МиСА для проведения лабораторных работ, оснащенная 8-ю одинаковыми лабораторными стендами.

Стенды предназначены для проведения физических экспериментов. Лабораторные работы выполняются фронтально. Работа выполняется малой группой студентов, рекомендуемое число студентов – 2 или 3 человека.

14. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем часов, предусмотренных учебным планом для изучения дисциплины, позволяет осветить только ключевые моменты и раскрыть базовые понятия при чтении лекций. Поэтому при реализации программы студенты должны достаточно много работать самостоятельно как при повторении лекционного материала, так и при подготовке к лабораторным занятиям и выполнении самостоятельной работы. Для обеспечения эффективного усвоения студентами материалов дисциплины необходимо на первом занятии снабдить их перечнем вопросов, которые подлежат изучению, списком основной и дополнительной литературы для самостоятельной работы, тематикой заданий для самостоятельной работы.

Для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется тестовый контроль знаний.

Лекционные занятия желательно проводятся с применением презентаций (лекционных демонстраций). Это существенно улучшает динамику лекций и способствует лучшему усвоению материала. На лекциях необходимо обращать внимание на особенности применения рассматриваемого материала в последующих курсах, а также в будущей профессиональной деятельности.

Согласована на портале № 7702

ПРИЛОЖЕНИЕ

АТТЕСТАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО КУРСУ «ЭЛЕКТРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА РЭС»

1. Особенности организации электропитания радиотехнических устройств и систем, обладающих повышенными требованиями к надежности и бесперебойности электропитания.

2. Приведите основные структурные схемы источников вторичного электропитания радиотехнических систем.

3. Приведите основные рабочие характеристики электромашинных генераторов и поясните их характер.

4. Электромашинные генераторы постоянного тока: принцип действия и применение в системах электропитания радиотехнических устройств и систем.

5. Электромашинные генераторы переменного тока: принцип действия и применение в системах электропитания радиотехнических устройств и систем.

6. Электромагнитные элементы и их применение в средствах электропитания радиотехнических систем.

7. Обоснуйте целесообразность применения звена повышенной частоты в источниках вторичного электропитания радиотехнических систем.

8. Поясните принцип действия трансформатора напряжения. Приведите основные параметры и рабочие характеристики трансформатора напряжения.

9. Поясните принцип действия и особенности конструктивного исполнения магнитного усилителя.

10. Приведите схему, характерные временные диаграммы и поясните принцип действия однофазного мостового выпрямителя при работе на активную нагрузку.

11. Приведите схему, характерные временные диаграммы и поясните принцип действия трехфазного выпрямителя с выводом нулевой точкой вторичной обмотки трансформатора при работе на активную нагрузку.

12. Приведите схему, характерные временные диаграммы и поясните принцип действия трехфазного выпрямителя Ларионова при работе на активную нагрузку.

13. Приведите и поясните характерные временные диаграммы токов и напряжений выпрямителя в случае активно-емкостной и активно-индуктивной нагрузки.

14. Приведите и поясните характерные временные диаграммы токов и напряжений выпрямителя с трансформаторным и бестрансформаторным входом при активно-емкостной нагрузке.

15. Приведите схему и поясните принцип действия параметрических стабилизаторов напряжения. Перечислите их достоинства и недостатки.

16. Поясните принцип действия компенсационных стабилизаторов напряжения непрерывного типа. Перечислите их достоинства и недостатки.

17. Поясните принцип действия стабилизаторов напряжения импульсного типа. Перечислите их достоинства и недостатки.

18. Приведите схемы и поясните принцип действия однотактных преобразователей напряжения.

19. Приведите схему, характерные временные диаграммы и поясните принцип действия однофазного инвертора напряжения.

20. Приведите схему, характерные временные диаграммы и поясните принцип действия однофазного инвертора напряжения с широтно-импульсной модуляцией систем бесперебойного электропитания.

21. Приведите схему, характерные временные диаграммы и поясните принцип действия трехфазного инвертора напряжения.

22. Приведите классификацию и сравнительный анализ стабилизаторов напряжения.

Согласована на портале № 7702

23. Поясните принцип действия электрических двигателей постоянного тока и приведите их основные показатели и механические характеристики.

24. Поясните принцип действия электрических двигателей переменного тока и приведите их основные показатели и механические характеристики.

25. Способы регулирования скорости двигателей постоянного тока.

26. Способы регулирования скорости двигателей переменного тока.

27. Способы пуска в ход и торможения двигателей постоянного тока.

28. Способы пуска в ход и торможения двигателей переменного тока.

29. Явление реакции якоря и ее влияние на эксплуатационные свойства электромашинных преобразователей.

30. Химические источники тока – классификация, технические показатели и схемы соединений.

Согласована на портале № 7702

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П. Е. Троян**
«8» 07 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных систем

Уровень основной образовательной программы **бакалавриат**

Направление подготовки **11.03.01 – «Радиотехника»**

Профиль **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**

Форма обучения **очная**

Факультет **Радиотехнический (РТФ)**

Кафедра **Радиоэлектроники и защиты информации (РЗИ)**

Курс **4** Семестр **7**

Учебный план набора 2013 г., 2014 г., 2015 г.

Зачет _____7_____семестр

Разработчик:

Профессор каф. ПрЭ Т.Н. Зайченко

Томск 2016

Согласована на портале № 7702

Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных систем».

ФОС представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (КИМ) (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

Типовые контрольные работы (КР) и индивидуальные задания (ИЗ) приведены в методических указаниях по дисциплине.

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

Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций согласно рабочей программе дисциплины приведен в таблице В-1; соответствие компетенций видам занятий – в таблице В-2.

Таблица В-1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-8	способность использовать нормативные документы в своей деятельности	**Должен знать:** – устройство, принципы функционирования и характеристики основных узлов систем электропитания и электропривода; – нормативные документы, использующиеся при проектировании и эксплуатации ЭПУ РЭС; **должен уметь:** выполнять расчеты ЭПУ РЭС в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования **должен владеть:** методиками проектирования ЭПУ РЭС в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.
ПК-6	готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	

Таблица В-2 Соответствие компетенций и видов занятий

Компетенции	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Формы контроля
ОПК-8	+	+	+	+	отчет по ЛР, КР, ИЗ, защита ИЗ, ответы на лекциях и ПЗ
ПК-6	+	+	+	+	

Л – лекция; ПЗ – практическое занятие; ЛР, КР – лабораторная и контрольная работа; ИЗ – индивидуальное задание; СРС – самостоятельная работа студентов

Реализация компетенций

- **Компетенция ОПК-2**

ОПК-2: способность использовать нормативные документы в своей

Согласована на портале № 7702

деятельности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в табл. ОПК-2.2. Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в табл. ОПК-2.3. Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в табл. ОПК-2.4.

Таблица ОПК-2.2 – Этапы формирования компетенции ОПК-2 и используемые средства оценивания

• Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	перечень основных нормативных документов в сфере электропитания и электроснабжения	осуществлять профессиональную деятельность, соблюдая соответствующие нормативные документы	Навыками анализа нормативных документов
Виды занятий	• Лекции • ПЗ • ЛР • СРС	• Лекции • ПЗ • ЛР • СРС	• Лекции • ПЗ • ЛР • СРС
Используемые средства оценивания	отчет по ЛР, КР, ответы на лекциях и ПЗ	• отчет по ЛР, КР, ответы на лекциях и ПЗ	отчет по ЛР, КР, ответы на лекциях и ПЗ

Таблица ОПК-2.3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции ОПК-2 по этапам

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

Таблица ОПК-2.4 – Показатели и критерии оценивания компетенции ОПК-2 на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	содержание всех нормативных документов в сфере	оперативно реагировать на изменения в законодательстве в сфере электропита-	навыками анализа действий субъектов права и юридиче-

Согласована на портале № 7702

	электропитания и электроснабжения	ния и электроснабжения	ски значимых событий.
Хорошо (базовый уровень)	содержание ключевых нормативных документов в сфере электропитания и электроснабжения	использовать информацию, содержащуюся в соответствующих нормативных документах при разработке научно-технических проектов	навыками сбора и обработки информации для реализации профессиональной деятельности.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	перечень нормативных документов в сфере электропитания и электроснабжения	осуществлять профессиональную деятельность, соблюдая соответствующие нормативные документы	навыками сбора и обработки информации для реализации норм в профессиональной деятельности

- **Компетенция ПК-6**

ПК-6: готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем 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 ПК-6.2. Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице ПК-6.3. Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице ПК-6.4.

Таблица ПК-6.2 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	методы автоматизированного проектирования для расчета схем и ЭПУ РЭС различного функционального назначения	использовать теорию автоматизированного проектирования для расчета и проектирования ЭПУ РЭС	механизмом применения полученных знаний для проектирования ЭПУ РЭС
Виды занятий	Лекции, ПЗ, ЛР, СРС	Лекции, ПЗ, ЛР, СРС	• Лекции, ПЗ, ЛР, СРС
Используемые средства оценивания	отчет по ЛР, КР, ответы на лекциях и ПЗ	отчет по ЛР, КР, ответы на лекциях и ПЗ	отчет по ЛР, КР, ответы на лекциях и ПЗ

Таблица ПК-6.3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции ПК-1 по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы

Согласована на портале № 7702

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

Таблица ПК-6.4 – Показатели и критерии оценивания компетенции ПК-1 на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Знает применение средств автоматизированного проектирования для расчета ЭПУ РЭС различного функционального назначения.	Умеет использовать теорию автоматизированного проектирования ЭПУ РЭС различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием.	•Владеет механизмом использования полученных знаний для проектирования ЭПУ РЭС различного функционального назначения; •может научить другого
Хорошо (базовый уровень)	знает возможности использования методов автоматизированного проектирования для расчета ЭПУ РЭС различного функционального назначения	Умеет использовать теорию автоматизированного проектирования для расчета и проектирования ЭПУ РЭС	Владеет механизмом применения полученных знаний для проектирования ЭПУ РЭС.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знает методы автоматизированного проектирования для расчета схем различного функционального назначения	Умеет использовать теорию автоматизированного проектирования для расчета ЭПУ РЭС.	•владеет методами и теорией автоматизированного проектирования; работая в команде, может рассуждать, обнаружить и исправить несложную ошибку

3. Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

3.1. Контрольные работы

3.1.1. Расчет основных показателей источников первичного электропитания.

3.1.2. Расчет допустимых электромагнитных нагрузок трансформатора

3.2. Выполнение индивидуального домашнего задания

Не предусмотрено

3.3. Темы лабораторных работ

3.3.1 Исследование электромашинных генераторов как источников первичного электропитания.

3.3.2 Исследование выпрямителей однофазного тока и сглаживающих фильтров.

Согласована на портале № 7702

3.3.3 Исследование стабилизаторов постоянного напряжения компенсационного типа.
3.3.4 Исследование трехфазного асинхронного двигателя.

3.4. Темы практических занятий

3.4.1. КР. Расчет основных показателей источников первичного электропитания Электрические машины постоянного тока
3.4.2. Электромагнитные элементы источников вторичного электропитания Электрические машины переменного тока .
3.4.3. КР. Расчет допустимых электромагнитных нагрузок трансформатора ЭМ в системах автоматического регулирования.
3.4.4. Выпрямители и сглаживающие фильтры.

3.5. Темы для самостоятельной работы

Углубленное изучение лекционного материала по учебному пособию.

3.6. Контрольные вопросы

Согласно Приложению к рабочей программе по дисциплине.

4. Методические материалы

7. Зайченко Т.Н. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций: Учебно-методическое пособие по практическим занятиям для студентов специальности 210403 – Защищенные системы связи. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 25 с. Доступ: http://www.ie.tusur.ru-/content.php?id=444; **http://www.ie.tusur.ru/docs/ztn/eust.rar**. – ***Для организации самостоятельной работы и практических занятий***.

8. Обрусник В. П. Электрические машины: Руководство к организации самостоятельной работы студентов по специальности 210106 "Промышленная электроника". – Томск: ТУСУР, 2012. – 41 с. **Доступ: http://ie.tusur.ru/docs/ovp/em_sr.rar – для практических занятий и самостоятельной работы**

9. Обрусник В.П. Магнитные элементы электронных устройств: руководство к организации самостоятельной работы студентов специальности 210106 «Промышленная электроника». – Томск: ТУСУР, 2012. – 61 с. Доступ: **http://ie.tusur.ru/docs/ovp/meeu_sr.rar** Для практических занятий и организации самостоятельной работы. **– *Для организации самостоятельной работы и практических занятий***.

10. Гусев Ю.В., Зайченко Т.Н., Хатников В.И. Методическое пособие по лабораторным занятиям для дисциплин «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств», «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций», «Электропитание и элементы электромеханики», «Энергосиловое оборудование аэропортов», «Общая электротехника». – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2009. – 64 с. (**50 шт.**) – ***Для проведения лабораторных работ***

Согласована на портале № 7702