МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
(Проректор по учебной работе)
_____ П.Е. Троян

«___» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств»

Уровень основной образовательной программы _____специалитет_____

Направление подготовки 11.05.01 – Радиоэлектронные системы и комплексы

Специализация «Радиоэлектронные системы передачи информации», «Радиолокационные системы и комплексы», «Радиоэлектронные системы космических комплексов»

Форма обучения_____очная_____

Факультет _____Радиотехнический_____

Кафедра _____Радиотехнических систем (РТС)_____

Курс ____4_____ **Семестр** __7____

Учебный план набора 2011 года и последующих лет.

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							18		18	часов
2.	Лабораторные работы							18		18	часов
3.	Практические занятия							18		18	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)				-			-		-	часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)							54		54	часов
6.	Из них в интерактивной форме							18		18	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)							18		18	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 2017

Согласована на портале № 10007

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 32 от « 27 » 12 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) третьего поколения по направлению подготовки (специальности) 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утвержденного приказом министерства образования и науки РФ 11 августа 2016 г., рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МиСА 27 декабря 2016 г., протокол № 32.

Разработчик
профессор каф. МиСА _____ Т.Н. Зайченко

Зав. кафедрой МиСА _____ В.М. Дмитриев

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами.

Декан РТФ доцент _____ К.Ю. Попова

Зав. выпускающей кафедрой РТС
профессор _____ С.В. Мелихов

Эксперты:

ТУСУР, каф. РТС ст. преподаватель _____ Д.О. Ноздреватых

ТУСУР, каф. МиСА доцент _____ А.В. Шутенков

Согласована на портале № 10007

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:

Дисциплина «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств (ЭПУ РЭС)» разработана на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 11.05.01 – Радиоэлектронные системы и комплексы, по специализациям «Радиоэлектронные системы передачи информации», «Радиолокационные системы и комплексы», «Радиоэлектронные системы космических комплексов».

Предметом изучения курса являются электропреобразовательные устройства (ЭПУ) радиоэлектронных средств (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 средств» (Б1.В.ОД.6) относится к блоку 1 (вариативная часть) профессионального цикла обязательных дисциплин.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций ПК-6, ПК-8 выпускника, который:

– способен разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на базе микропроцессоров и микропроцессорных систем и программируемых логических интегральных схем с использованием современных пакетов прикладных программ (**ПК-6**);

– способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ (**ПК-8**);

В результате изучения дисциплины студент должен

знать устройство, принципы функционирования и характеристики основных узлов систем электропитания и электропривода, способы управления их параметрами (ПК-6);

уметь читать изображения схем устройств электропитания и электропривода и рассчитывать их основные характеристики (ПК-8);

владеть навыками практической работы с лабораторными макетами ЭПУ РЭС и с контрольно-измерительной аппаратурой (ПК-8).

Согласована на портале № 10007

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	18	18
Изучение материала лекций	4	4
Подготовка к семинарам, контрольным и лабораторным работам	10	10
Выполнение домашних расчетно-графических работ	4	4
Подготовка к экзамену и сдача экзамена		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет	
Общая трудоемкость	72	72
Зачетные единицы	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ЛР	ПЗ	СРС	Всего час.	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	Введение	2	2			4	
2	ЭПУ источников первичного электропитания	2	4	2	2	10	ПК-6, ПК-8
3	Электромагнитные элементы устройств электропитания	2		2	2	6	ПК-6, ПК-8
4	Выпрямительные устройства	2	4	2	2	10	ПК-6, ПК-8
5	Статические преобразователи напряжения	2		2	4	8	ПК-6, ПК-8
6	Стабилизаторы напряжения и тока	2	4	2	2	10	ПК-6, ПК-8
7	Электрические двигатели постоянного тока	2		2	2	6	ПК-6
8	Электрические двигатели переменного тока	2	4	2	2	10	ПК-6, ПК-8
9	Электрические машины специального назначения	2		2	2	6	ПК-6, ПК-8
	Зачет			2		2	ПК-6, ПК-8
	Итого:	**18**	**18**	**18**	**18**		

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

5.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	Введение	Задачи курса, место дисциплины в учебном процессе, литература, рейтинг.	0,5	
2	ЭПУ источников первичного электропитания	Общие вопросы электрических машин. Электромашинные генераторы, химические источники тока, солнечные батареи – устройство, принцип действия, характеристики.	3,5	ПК-6

Согласована на портале № 10007

3	Электромагнитные элементы устройств электропитания	Трансформаторы. Назначение. Принцип действия и устройство. Классификация. Применяемые ферромагнитные материалы. Их параметры, характеристики и область применения. Режим работы: холостой ход, рабочий режим. Зависимость массогабаритных показателей от электронных нагрузок, частоты и габаритной мощности. Трёхфазные трансформаторы: особенности конструкции, линейное и фазное напряжения и токи, схемы соединения обмоток. Автотрансформаторы. Электрические реакторы.	2	ПК-6
4	Выпрямительные устройства	Назначение. Классификация, параметры и режимы работы выпрямительных устройств в зависимости от вида нагрузки. Рекомендации по выбору схемы выпрямителя. Схемы выпрямления при питании от однофазной и трёхфазной сети переменного тока. Управляемые выпрямители.	2	ПК-6
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	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	ПК-6
7	Электрические двигатели постоянного тока (ДПТ)	Устройство, принцип действия и классификация ДПТ по способам возбуждения. Механические характеристики (МХ) двигателя постоянного тока. Пуск, тормозные режимы, регулирование скорости, переходные процессы, потери мощности ДПТ НВ.	2	ПК-6
8	Электрические двигатели переменного тока	Асинхронные двигатели (АД) Синхронные электрические машины – устройство, принцип действия, условные графические изображения на схемах, механические характеристики пуск и торможение, регулирование скорости.	2	ПК-6
9	Электрические машины (ЭМ) специального назначения	ЭМ для систем автоматики. Краткие сведения об их исполнении, работе, свойствах и характеристиках	2	ПК-6
	Итого:		**18**	

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 и электронные приборы		+	+	+	+	+
4	Основы теории цепей		+	+	+	+	+
Последующие дисциплины							
5	Проектирование радиотехнических систем		+	+	+	+	+

Согласована на портале № 10007

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	
ПК-6	+			-	+	Защита ЛР, ИЗ, выступление на семинарах, лекциях, защита ЛР, ИЗ
ПК-8		+	+	-	+	Защита ЛР, ИЗ, выступление на семинарах, лекциях,

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

6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

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

Методы \ Формы	Лекции (час)	ПЗ (час)	ЛР (час)	Всего
Работа в малых группах		8	8	16
Лекция с запланированными ошибками	2			2
Итого интерактивных занятий	**2**	**8**	**8**	**18**

7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

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

№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	ОК, ПК
1	Изучение правил техники безопасности и получение навыков работы с электротехническим оборудованием лаборатории.	2	
2	Исследование электромашинных генераторов как источников первичного электропитания [10, С. 7-11]	4	ПК-8
4	Исследование выпрямителей однофазного тока и сглаживающих фильтров [10, С. 33-39]	4	ПК-8
6	Исследование стабилизаторов постоянного напряжения компенсационного типа [10, С. 40-47]	4	ПК-8
8	Исследование трехфазного асинхронного двигателя ([10], стр. 33-41)	4	ПК-8
	Итого	**18**	

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	
2	3	**Семинар.** Электромагнитные элементы источников вторичного электропитания	2	ПК-8
3	3	**КР.** Расчет допустимых электромагнитных нагрузок трансформатора [9]	2	
4	4	**Семинар.** Выпрямители и сглаживающие фильтры	2	ПК-8
5	5	**Семинар.** Стабилизаторы напряжения и тока	2	ПК-8
6	6	**Семинар.** Инверторы и преобразователи напряжения	2	ПК-8
7	7	**Защита ИЗ1.** Расчет характеристик ДПТ [8]	2	
8	8	**Защита ИЗ2.** Расчет характеристик асинхронных двигателей [8]	2	
9	1-6	Зачет	2	
		Итого:	**18**	

Согласована на портале № 10007

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 (КР, семинар), ЛР.	2		Выступления на семинаре, лекциях, КР, отчет и защита ЛР
2	3	Изучение теоретического материала, подготовка к ПЗ.	2		Выступления на семинаре, лекциях, КР
3	4	Изучение теоретического материала, подготовка к ПЗ, ЛР.	2		Выступления на семинаре, лекциях, КР, отчет и защита ЛР
4	5	Изучение теоретического материала, подготовка к ПЗ	4		Выступления на семинаре, лекциях
5	6	Изучение теоретического материала, подготовка к ПЗ, ЛР.	2		Выступления на семинаре, лекциях, отчет и защита ЛР
6	7	Изучение теоретического материала, подготовка к ПЗ, выполнение и защита ИЗ.	2		Выступления на семинаре, лекциях, КР
7	8	Изучение теоретического материала, подготовка к ПЗ, ЛР, выполнение и защита ИЗ	2		Выступления на семинаре, лекциях, отчет и защита ЛР
8	9	Изучение теоретического материала, подготовка к ПЗ	2		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	2	10 баллов/работу	20
Выполнение ИЗ	2	10 баллов/работу	20
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.

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**
Выполнение ИЗ			20	**20**
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**

Согласована на портале № 10007

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 № 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:

$$KTx\big|_{x=1,2} = \frac{(Сумма_баллов_набранная_к_KTx)*5}{Требуемая_сумма_баллов_по_балльной_раскладке}.$$

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».

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 ОБЕСПЕЧЕНИЕДИСЦИПЛИНЫ

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.**).

Согласована на портале № 10007

12.2. Дополнительная литература

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

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***

12.4. Учебно-методические материалы 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;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.5. Программное обеспечение

Не предусмотрено.

12.6. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Не предусмотрены.

Согласована на портале № 10007

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 в соответствии с количеством студентов в потоке, оборудованная доской, мультимедийной техникой и проектором 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 занятий семинарского типа используется учебная аудитория с количеством посадочных мест 20-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3-й этаж, ауд. 310. Специализированная учебная лаборатория «Электрические машины и электропреобразовательные устройства» (ауд. 310, ФЭТ) каф. МиСА для проведения лабораторных работ оснащена 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.

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

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

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

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

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

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

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

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

Согласована на портале № 10007

Таблица – 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, КР	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, КР, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, КР, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

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

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

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

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

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

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

14.3. Содержание фонда оценочных средств

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)

Согласована на портале № 10007

приведены в методических указаниях по дисциплине. ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций приведен в таблице 1.

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

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ПК-6	способность разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на базе микропроцессоров и микропроцессорных систем и программируемых логических интегральных схем с использованием современных пакетов прикладных программ	**Должен знать:** – устройство, принцип действия неуправляемых (нерегулируемых) и управляемых (регулируемых) ЭПУ РЭС; – временные диаграммы физических величин, характеризующих работу ЭПУ в штатных режимах; **должен уметь:** – читать изображения схем ЭПУ и рассчитывать их основные характеристики; – выполнять расчеты характеристик ЭПУ в системе MathCad; **должен владеть:** – навыками расчета характеристик ЭПУ РЭС; – навыками выполнения расчетов ЭПУ РЭС в системе MathCad.
ПК-8	способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций 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

Реализация компетенций

- **Компетенция ПК-6**

ПК-6: способность разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на базе микропроцессоров и микропроцессорных систем и программируемых логических интегральных схем с использованием современных пакетов прикладных программ.

Согласована на портале № 10007

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в табл. 3. Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в табл. 4.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции ПК-6 и используемые средства оценивания

• **Состав**	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Содержание этапов	устройство, принцип действия неуправляемых (нерегулируемых) и управляемых (регулируемых) ЭПУ	читать изображения схем ЭПУ и рассчитывать их основные характеристики	навыками расчета характеристик 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 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции ПК-6 на этапах

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	Знает функциональные схемы систем электропитания и электропривода и принципиальные схемы ЭПУ РЭС	читать изображения схем ЭПУ, поясняет назначение элементов; рассчитывает основные характеристики ЭПУ принимает решение о правильности расчетов	Рассчитывает характеристики ЭПУ РЭС по произвольным инженерным методикам, принимает решение о правильности расчетов и исправляет ошибки
Хорошо (базовый уровень)	Воспроизводит функциональные схемы систем электропитания и электропривода и принципиальные схемы ЭПУ	читать изображения схем ЭПУ, рассчитывает основные характеристики ЭПУ РЭС	Рассчитывает характеристики ЭПУ по известным методикам
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Имеет представление о принципе действия и принципиальных схемах ЭПУ РЭС	При непосредственном наблюдении читает изображения схем ЭПУ и рассчитывает основные характеристики ЭПУ	Рассчитывает характеристики ЭПУ по известным методикам при непосредственном наблюдении

- **Компетенция ПК-8**

ПК-8: способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 5. Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Согласована на портале № 10007

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции компетенции ПК-8 и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	временные диаграммы физических величин, характеризующих работу ЭПУ в штатных режимах	выполнять расчеты характеристик ЭПУ в системе MathCad	навыками выполнения расчетов ЭПУ РЭС в системе MathCad
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 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции ПК-8 на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	временные диаграммы физических величин, характеризующих работу ЭПУ в штатных режимах, их основные эксплуатационные характеристики и технические показатели	выполнять расчеты характеристик ЭПУ в системе MathCad, принимает решение о правильности расчетов	выполняет расчеты ЭПУ РЭС в системе MathCad, может руководить группой
Хорошо (базовый уровень)	знает временных диаграммах физических величин, характеризующих работу ЭПУ	выполнять расчеты характеристик ЭПУ в системе MathCad	выполняет расчеты ЭПУ в системе MathCad при наличии технического задания
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Имеет представление о временных диаграммах физических величин, характеризующих работу ЭПУ в штатных режимах	выполнять расчеты характеристик ЭПУ в системе MathCad при непосредственном наблюдении	выполняет расчеты ЭПУ РЭС в системе MathCad при непосредственном наблюдении

Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

Контрольные работы

Согласно п. 8.

Выполнение индивидуальных домашних заданий

Согласно п. 8.

Темы лабораторных работ

Согласно п.7.

Темы практических занятий

Согласована на портале № 10007

Согласно п. 8.

Темы для самостоятельной работы

Углубленное изучение лекционного материала по учебному пособию, выполнение ИЗ.

Контрольные вопросы

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 № 10007

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 № 10007