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 ____5_____ **Семестр** __10____

Учебный план набора 2016 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	…	Семестр 10	Всего	Единицы
1.	Лекции							…	17	17	часов
2.	Лабораторные работы							…	17	17	часов
3.	Практические занятия							…	17	17	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)				-			…	-	-	часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)							…	51	51	часов
6.	Из них в интерактивной форме							…	18	18	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)							…	21	21	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 ___10_____ **семестр**

Томск 2017

Согласована на портале № 11377

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 24 января 2017 г., протокол № 33.

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 № 11377

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 № 11377

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	51	54
В том числе:		
Лекции	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
Практические занятия	17	17
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	21	21
Изучение материала лекций	7	7
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	1	1			2	
2	ЭПУ источников первичного электропитания	2	4	2	3	11	ПК-6, ПК-8
3	Электромагнитные элементы устройств электропитания	2		2	3	7	ПК-6, ПК-8
4	Выпрямительные устройства	2	4	2	3	11	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			1		1	ПК-6, ПК-8
	Итого:	**17**	**17**	**17**	**21**	**72**	

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.	1	
2	ЭПУ источников первичного электропитания	Общие вопросы электрических машин. Электромашинные генераторы, химические источники тока, солнечные батареи – устройство, принцип действия, характеристики.	2	ПК-6

Согласована на портале № 11377

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:		**17**	

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 № 11377

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.	1	
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	**17**	

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	1	
		Итого:	**17**	

Согласована на портале № 11377

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.	3		Выступления на семинаре, лекциях, КР, отчет и защита ЛР
2	3	Изучение теоретического материала, подготовка к ПЗ.	3		Выступления на семинаре, лекциях, КР
3	4	Изучение теоретического материала, подготовка к ПЗ, ЛР.	3		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:	**21**		

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 № 11377

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 № 11377

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 № 11377

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 № 11377

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 № 11377

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 № 11377

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 № 11377

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 № 11377

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 № 11377

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 № 11377