МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ П. Е. Троян

«___» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЭНЕРГОСИЛОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ И АЭРОПОРТОВ

Уровень основной образовательной программы – **специалитет**

Специальность **25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**

Специализация **Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов**

Форма обучения **очная**

Факультет **радиоконструкторский (РКФ)**

Кафедра **Конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР)**

Курс **5** Семестр **9**

Учебный план набора 2011 года и последующих лет

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	.....	Семестр 9	Семестр А	Всего	Единицы
1.	Лекции			18		18	часов
2.	Лабораторные работы			8		8	часов
3.	Практические занятия			24		24	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)	Не предусмотрено					часов
5.	Всего аудиторных занятий			50		50	часа
6.	Из них в интерактивной форме			12		12	часа
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)			58		58	часа
8.	Всего (без экзамена)			108		108	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена						часов
10.	Общая трудоемкость			108		108	часа
	(в зачетных единицах)			3		3	ЗЕ

Зачет 9 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 10910

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

Рабочая программа по дисциплине «Энергосиловое оборудование воздушных судов и аэропортов» составлена с учетом требовании Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) третьего поколения по направлению подготовки «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», по профилю «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов» и уровню подготовки «Специалитет», форма обучения «очная», утвержденного приказом Министерства образования и науки от 12 сентября 2016 года.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МиСА, протокол № 32 от 27 декабря 2016 г.

Разработчик:
Профессор кафедры МиСА _____Т.Н. Зайченко

Заведующий кафедрой МиСА
профессор _____ В.М. Дмитриев

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

Декан РКФ доцент _____ Д.В. Озеркин

Зав. выпускающей
кафедрой КИПР доцент _____ В.М. Карабан

Эксперты:

Доцент каф. МиСА ТУСУРа _____А.В. Шутенков

Доцент каф. КИПР ТУСУРа
_____Н.Н. Кривин

Согласована на портале № 10910

1. Цели и задачи дисциплины

Предметом изучения дисциплины «Энергосиловое оборудование воздушных судов и аэропортов» являются электропреобразовательные устройства (ЭУ) генерирования, преобразования и потребления электрической энергии воздушных судов (ВС) и аэропортов (АП).

Цель преподавания дисциплины состоит в формировании:

– знаний о принципах действия элементов и функциональных узлов средств электропитания и электропривода;

– умений практического исследования их статических (эксплуатационных) и динамических характеристик;

– навыков расчета параметров и характеристик элементов и функциональных узлов средств электропитания и электродвигателей.

Задачи дисциплины:

– изучение с общих теоретических вопросов преобразования рода и вида энергии, принципов действия элементов и функциональных узлов систем электроснабжения, источников электропитания, двигателей;

– изучение инженерных методик проектирования и расчета элементов и функциональных узлов средств электропитания и электродвигателей;

– изучение требований нормативно-технической документации к электропитанию радиооборудования АП;

– знакомство с правилами технической эксплуатации энергосилового оборудования.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Энергосиловое оборудование воздушных судов и аэропортов» (Б1.Б.46) относится к блоку 1 (базовая часть) профессионального цикла обязательных дисциплин.

Дисциплина является предшествующей для дисциплин профессионального цикла**.**

Перечень дисциплин, усвоение которых студентам необходимо для изучения данной дисциплины: дисциплины профессионального, математического и естественнонаучного циклов образовательной программы 25.05.03 – «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» – «Высшая математика», «Физика» «Электротехника и электроника».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способность возглавить проведение комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности транспортного радиооборудования, его силовых и энергетических систем к использованию по назначению с наименьшими эксплуатационными затратами (**ПК-1**);

– способность к обеспечению исправности, работоспособности и готовности авиационного радиоэлектронного оборудования, его силовых и энергетических систем к использованию по назначению с наименьшими эксплуатационными затратами (**ПСК-1.1**);

– готовность к проведению испытаний и определению работоспособности установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого бортового и наземного авиационного радиоэлектронного оборудования (**ПСК-1.2**).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Согласована на портале № 10910

знать принципы функционирования основных узлов устройств электропитания и электромеханического оборудования ВС и АП;

уметь производить анализ процессов функционирования узлов и устройств электропитания и электропривода ВС и АП;

владеть методиками проектирования основных устройств электропитания: трансформаторов, выпрямителей, статических преобразователей, стабилизаторов напряжения ВС и АП;

иметь навыки практической работы с лабораторными макетами узлов системы электропитания и двигателей, а также с современной измерительной аппаратурой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
Аудиторные занятия (всего)	**50**	9
В том числе:		
Лекции (Л)	18	
Лабораторные работы (ЛР)	8	
Практические занятия (ПЗ)	24	
Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)	**58**	
В том числе:		
Расчетно-графические работы	28	
Изучение литературы	30	
Итоговая аттестация – Зачет		
Общая трудоемкость час	**108**	
Зачетные Единицы	**3**	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ темы	Наименование раздела дисциплины	Объем часов					Формируемые компетенции (ОК, ПК)
		Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего без экз.	
1	Введение	1				1	
2	Принципы построения систем электроснабжения и электропитания	2	2		6	10	ПК-1, ПСК-1.1
3	Магнитные элементы	2	6		10	18	ПК-1, ПСК-1.1
4	Выпрямители	3	6		10	19	ПК-1, ПСК-1.1
5	Инверторы	2			6	8	ПК-1, ПСК-1.1
6	Стабилизаторы	2		4	6	12	ПК-1, ПСК-1.1, ПСК-1.2
7	Общие вопросы электрических машин	2			6	8	ПК-1, ПСК-1.1
8	Первичные источники электропитания	2	4		6	12	ПК-1, ПСК-1.1
9	Электродвигатели систем электропривода	2	6	4	8	20	ПК-1, ПСК-1.1, ПСК-1.2
	ИТОГО:	**18**	**24**	**8**	**58**	**108**	

Согласована на портале № 10910

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Формируемые компетенции
1	Введение	Предмет, цель и задачи курса. Основные термины и определения. Список рекомендуемой литературы	
2	Принципы построения систем электроснабжения и электропитания ВС и АП	Классификация категорий потребителей электроэнергии АП с точки зрения обеспечения надежности и бесперебойности электропитания. Принципы построения систем электроснабжения. Основные структурные схемы источников вторичного электропитания.	ПК-1
3	Магнитные элементы	Трансформаторы, дроссели, дроссели насыщения и магнитные усилители. Регуляторы яркости огней взлетно-посадочной полосы на базе магнитных элементов.	ПК-1
4	Выпрямители	Классификация, основные схемы однофазных, трехфазных, управляемых и неуправляемых выпрямителей. Аэродромные выпрямители.	ПК-1
5	Инверторы и конверторы	Классификация, основные схемы однофазных и трехфазных инверторов с внешним возбуждением. Инверторы с самовозбуждением. Аэродромные преобразователи частоты. Конверторы	ПК-1
6	Стабилизаторы	Классификация, основные схемы непрерывных, импульсных, параметрических и компенсационных стабилизаторов.	ПК-1
7	Общие вопросы электрических машин	Принцип действия и конструктивное исполнение электромашинных генераторов и двигателей постоянного и переменного тока. Обобщенная схема электропривода.	ПК-1
8	Первичные источники электропитания	Схемы включения и эксплуатационные характеристики электромашинных генераторов постоянного и переменного тока. Химические источники тока.	ПК-1
9	Электродвигатели систем электропривода	Схемы включения и эксплуатационные характеристики электродвигателей постоянного и переменного тока.	ПК-1

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	7	8	9
Предшествующие дисциплины										
1	Высшая математика		+	+	+	+	+			+
2	Физика		+	+	+	+	+	+	+	+
3	Электротехника и электроника - 1		+	+	+	+	+		+	+
4	Электротехника и электроника - 2				+	+	+			
Последующие дисциплины										
1	Безопасность полетов		+		+	+	+		+	
2	Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем воздушного транспорта		+	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 10910

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

Компетенции	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Формы контроля
ПК-1	+			+	КР, отчет и защита ИЗ, отчет по ЛР
ПСК-1.1		+		+	КР, отчет и защита ИЗ
ПСК-1.2			+	+	отчет и защита ЛР

КР - контрольная работа

6. Методы и формы организации обучения (ФОО)

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе.

Формы / Методы	Л, час.	ПЗ, час.	ЛР, час.	**Всего**
Разминка		4		**4**
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	4			**4**
Работа в малых группах			4	**4**
Итого интерактивных занятий	**4**	**4**	**4**	**12**

7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
1	**3**	Изучение правил техники безопасности и получение основных навыков работы с электротехническим оборудованием лаборатории электрических машин и электропреобразовательных устройств. **ЛР1.** Исследование стабилизаторов [6, С. 33-39]	4	ПСК-1.2
2	**2**	**ЛР2**.Исследование трехфазного асинхронного двигателя ([6], С. 19-24)	4	ПСК-1.2
		Итого:	**8**	

8. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
1	2	**КР1**. Расчет характеристик источников электропитания	2	
2	3	**КР2**. Расчет допустимых электромагнитных нагрузок трансформатора	2	
3	3	**ЛР3**. Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора [6, С. 12-18]	4	ПСК-1.1
4	1-3	Защита **ИЗ1** «Расчет однофазного двухобмоточного трансформатора»	2	
5	4	**ЛР4**. Исследование выпрямителей однофазного тока и сглаживающих фильтров [6, С. 33-39]	4	ПСК-1.1
6	4, 6	Защита **ИЗ2** «Расчет однофазного выпрямителя»	2	

Согласована на портале № 10910

7	8	**ЛР5**. Исследование электромашинного генератора постоянного тока как источника первичного электропитания [6, С. 7-11]	4	ПСК-1.1
8	9	**КР3**. Расчет механических характеристик двигателя и КПД электропривода постоянного тока	2	
10	7-9	Защита **ИЗ3** «Расчет параметров асинхронного двигателя»	2	
		Итого:	**24**	

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисц.	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы
1	3	Выполнение ИЗ1	6	ПК-1, ПСК-1.1, ПСК-1.2	Отчет и защита ИЗ1
	4	Выполнение ИЗ2	6		
	9	Выполнение ИЗ3	4		
2	2	Проработка материала лекций, изучение литературы	32	ПК-1	Отчет и защита ИЗ, ЛР, КР
		Оформление отчетов по ЛР	10	ПК-1	
10		**Итого:**	**58**		

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрены

11. Балльно-рейтинговая система

Шкала рейтинга

Вид работы	Объем работы	Оценка единицы объема работы в баллах	Макс. количество баллов
КР	3	10	30
Выполнение ЛР	5	5	25
Выполнение ИЗ	3	10	30
Защита ИЗ	3	5	15
Итого			**100**

Семестровая балльная раскладка

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	20		10	**30**
Выполнение и защита лабораторных работ		10	15	**25**
Выполнение ИЗ (3 шт.)		20	10	**30**
Защита ИЗ		10	5	**15**
Итого максимум за период:	**20**	**40**	**40**	**100**
Нарастающим итогом	**20**	**60**	**80**	**100**

Примечание. 1. При нарушении установленного срока сдачи работ балльная оценка уменьшается на 20% за каждую неделю. В данном правиле расчета балльной оценки содержится **компонент своевременности**.

При рейтинге более 60 баллов зачет проставляется автоматически.

Согласована на портале № 10910

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

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

12.2. Дополнительная литература

3. 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.)

4. Зайченко Т.Н. Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств: Учебное пособие. Часть 1. Преобразователи параметров электрической энергии - Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2003.- 177 с. (**5** шт.)

5. 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, 2003.-139 с. **(4 шт.)**

12.3. Перечень методических указаний по проведению занятий

6. 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.**)

7. Зайченко Т.Н. Энергосиловое оборудование аэропортов: Учебно-методическое пособие по практическим занятиям для студентов специальности 160905 – Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 48 с. . – **Для практических занятий и организации самостоятельной работы студентов. – Доступ: http://www.ie.tusur.ru/docs/ztn/esoa.rar**

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

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

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

Согласована на портале № 10910

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.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия проводятся в мультимедийной аудитории, ЛР и ПЗ– в специализированной лаборатории электрических машин и электропреобразовательных устройств кафедры МиСА, расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 3 этаж, ауд. 310, оснащенной 9-ю стендами ЛР выполняются фронтально малыми группами студентов по 2 - 3 человека.

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

Фонд 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) приведены в методических указаниях по дисциплине.

ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и

Согласована на портале № 10910

промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций согласно рабочей программе дисциплины 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-1	способность возглавить проведение комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности транспортного радиооборудования, его силовых и энергетических систем к использованию по назначению с наименьшими эксплуатационными затратами	**Должен знать:** – функциональные схемы систем электропитания и электропривода ВС и АП и принципиальные схемы их функциональных узлов; – основные эксплуатационные характеристики и технические показатели ЭУ систем электропитания и электропривода ВС и АП; – устройство, принципы действия и характеристики ЭУ систем электропитания и электропривода ВС и АП; **должен уметь:** – составлять структурные и принципиальные схемы функциональных узлов источников электропитания и электропривода ВС и АП; – выполнять расчеты показателей ЭУ ВС и АП; – собирать схемы экспериментальных установок для исследования ЭУ; **должен владеть:** – навыками расчета характеристик ЭУ ВС и АП; – навыками проведения испытаний ЭУ ВС и АП; – навыками измерения характеристик ЭУ ВС и АП.
ПСК-1.1	способность к обеспечению исправности, работоспособности и готовности авиационного радиоэлектронного оборудования, его силовых и энергетических систем к использованию по назначению с наименьшими эксплуатационными затратами	
ПК-1.2	готовность к проведению испытаний и определению работоспособности установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого бортового и наземного авиационного радиоэлектронного оборудования	

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

Согласована на портале № 10910

Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Реализация компетенций

- **Компетенция ПК-1**

ПК-1: способность возглавить проведение комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности транспортного радиооборудования, его силовых и энергетических систем к использованию по назначению с наименьшими эксплуатационными затратами.

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-1 и используемые средства оценивания

• **Состав**	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Содержание этапов	функциональные схемы систем электропитания и электропривода ВС и АП и принципиальные схемы их функциональных узлов	составлять структурные и принципиальные схемы функциональных узлов источников электропитания и электропривода ВС и АП	навыками расчета характеристик ЭУ ВС и АП
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-1 на этапах

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	Знает функциональные схемы систем электропитания и электропривода и принципиальные схемы их функциональных узлов	составлять структурные и принципиальные схемы функциональных узлов источников электропитания и электропривода, поясняет назначение элементов и принятие решения	Рассчитывает характеристики ЭУ РС, принимает решение о правильности расчетов и исправлении ошибок
Хорошо (базовый уровень)	Воспроизводит функциональные схемы систем электропитания и электропривода и принципиальные схемы	составлять структурные и принципиальные схемы функциональных узлов источников электропитания и электропривода	Рассчитывает характеристики ЭУ

Согласована на портале № 10910

	их функциональных узлов		
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Имеет представление о составе функциональных схем систем электропитания и электропривода и их функциональных узлов	составлять структурные и принципиальные схемы функциональных узлов источников электропитания и электропривода при непосредственном наблюдении	Рассчитывает характеристики ЭУ при непосредственном наблюдении

- **Компетенция ПСК-1.1**

ПСК-1.1: способность к обеспечению исправности, работоспособности и готовности авиационного радиоэлектронного оборудования, его силовых и энергетических систем к использованию по назначению с наименьшими эксплуатационными затратами.

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.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции компетенции ПСК-1.1 и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные эксплуатационные характеристики и технические показатели ЭУ систем электропитания и электропривода ВС и АП	выполнять расчеты показателей ЭУ ВС и АП	навыками проведения испытаний ЭУ ВС и АП
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 ПСК-1.1 на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	основные эксплуатационные характеристики и технические показатели ЭУ ВС и АП, поясняет их характер	выполняет расчеты показателей ЭУ ВС и АП по типовым методикам, принимает решение о правильности расчетов	проводит испытания ЭУ ВС и АП, принимает решение о правильности полученных эксплуатационных характеристик и технических показателей ЭУ ВС и АП, может руководить группой
Хорошо (базовый уровень)	знает основные эксплуатационные характеристики и тех-	выполняет расчеты показателей ЭУ ВС и АП по типовым методикам	проводит испытания ЭУ ВС и АП, принимает решение о правильности

Согласована на портале № 10910

	нические показатели ЭУ ВС и АП		полученных эксплуатационных характеристик и технических показателей ЭУ ВС и АП
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Имеет представление об основных эксплуатационных характеристиках и технических показателях ЭУ ВС и АП	выполняет расчеты показателей ЭУ РС при непосредственном наблюдении	проводит испытания ЭУ ВС и АП при непосредственном наблюдении

- **Компетенция ПСК-1.2**

ПСК-1.2: способностью осуществлять ремонт и настройку радиоэлектронных устройств различного назначения.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 7. Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции ПСК-1.2 и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	устройство, принципы действия и характеристики ЭУ систем электропитания и электропривода ВС и АП	собирать схемы экспериментальных установок для исследования ЭУ	навыками измерения характеристик ЭУ ВС и АП
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 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции ПСК-1.2 на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	устройство, принципы действия и характеристики ЭУ ВС и АП	Собирать схемы экспериментальных установок для исследования ЭУ ВС и АП, пояснять назначение элементов	навыками измерения характеристик ЭУ ВС и АП, может руководить группой
Хорошо (базовый уровень)	устройство и принципы действия ЭУ ВС и АП	Собирать схемы экспериментальных установок для исследования ЭУ ВС и АП самостоятельно	навыками измерения характеристик ЭУ ВС и АП
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Имеет представление об устройстве	собирать схемы экспериментальных уста-	навыками измерения характеристик ЭУ ВС и АП

Согласована на портале № 10910

	ЭУ ВС и АП	новок для исследования ЭУ ВС и АП при непосредственном наблюдении	при непосредственном наблюдении

Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

Контрольные работы

1. Расчет основных показателей источников первичного электропитания
2. Расчет допустимых электромагнитных нагрузок трансформатора
3. Расчет механических характеристик двигателя и КПД электропривода постоянного тока

Выполнение индивидуальных домашних заданий

1. Расчет однофазного двухобмоточного трансформатора
2. Расчет однофазного выпрямителя
3. Расчет параметров асинхронного двигателя

Темы лабораторных работ

1. Исследование стабилизаторов постоянного напряжения компенсационного типа.
2. Исследование трехфазного асинхронного двигателя.

Темы практических занятий

1. Расчет характеристик источников электропитания
2. Расчет допустимых электромагнитных нагрузок трансформатора
3. Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора
4. Расчет однофазного двухобмоточного трансформатора
5. Исследование выпрямителей однофазного тока и сглаживающих фильтров
6. Расчет однофазного выпрямителя
7. Исследование электромашинного генератора постоянного тока как источника первичного электропитания
8. Расчет механических характеристик двигателя и КПД электропривода постоянного тока
9. Расчет параметров асинхронного двигателя

Темы для самостоятельной работы

Углубленное изучение лекционного материала по учебному пособию и выполнение индивидуальных заданий.

Контрольные вопросы

1. Источники первичного электропитания ВС.
2. Источники первичного электропитания АП.
3. Основные структурные схемы источников вторичного электропитания радиоэлектронной аппаратуры ВС и АП.
4. Химические источники тока – классификация, гальванические элементы и аккумуляторы, основные технические показатели и схемы соединений.
5. Электромагнитные элементы и их применение в системах электропитания ЭСО АП. Записать выражение для габаритной мощности электромагнитного элемента, пояснить входящие в него величины.
6. Обоснование целесообразности использование звена повышенной частоты в источниках вторичного электропитания.
7. Электромагнитные дроссели и их применение в источниках вторичного электропита-

Согласована на портале № 10910

ния. Индуктивность дросселя.

8. Принцип действия трансформатора напряжения. Записать выражение для коэффициента трансформации трансформатора, связывающее напряжения, токи и число витков обмоток.
9. Основы расчета силовых трансформаторов питания радиоаппаратуры.
10. Привести схему и характерные временные диаграммы однофазного мостового выпрямителя при работе на активную нагрузку.
11. Аэродромные выпрямители – назначение, структурные схемы и принцип действия.
12. Привести схему и пояснить характерные временные диаграммы однофазного выпрямителя с выводом нулевой точки при работе на активную нагрузку.
13. Привести схему и пояснить характерные временные диаграммы выпрямителя при работе на активно-индуктивную нагрузку.
14. Привести схему и пояснить характерные временные диаграммы выпрямителя при работе на активно-емкостную нагрузку.
15. Привести схему и пояснить характерные временные диаграммы трехфазного выпрямителя с нулевой точкой при работе на активную нагрузку.
16. Привести схему и пояснить характерные временные диаграммы трехфазного выпрямителя Ларионова при работе на активную нагрузку.
17. Вывести основные расчетные соотношения, связывающие действующие значения напряжения и тока вторичной обмотки трансформатора со средневыпрямленными значениями напряжения и тока нагрузки в одной из однофазных схем выпрямления.
18. Привести и пояснить временные диаграммы токов и напряжений выпрямителя с трансформаторным и бестрансформаторным входом.
19. Критерии выбора диодов при расчете схем выпрямления.
20. Параметрические стабилизаторы. Принцип действия. Коэффициент стабилизации стабилизатора.
21. Компенсационные стабилизаторы напряжения. Принцип действия. Перечислить преимущества компенсационных стабилизаторов по сравнению с параметрическими.
22. Импульсные стабилизаторы. Привести пример функциональной схемы системы управления регулирующим элементом импульсного стабилизатора постоянного напряжения и соединить ее с силовой частью. Представить характерные диаграммы сигналов управления, токов и напряжений силовой части.
23. Аэродромные преобразователи частоты назначение, структурные схемы и принцип действия.
23. Однофазные инверторы напряжения с выходным напряжением прямоугольно-ступенчатой формы. Пояснить принцип действия и привести характерные временные диаграммы сигналов управления и выходного напряжения.
24. Однофазные инверторы напряжения с широтно-импульсной модуляцией систем бесперебойного электропитания. Пояснить принцип действия и привести характерные временные диаграммы сигналов управления и выходного напряжения.
25. Трехфазные инверторы напряжения. Принцип действия, временная диаграмма выходного напряжения, применение в ЭСО АП.
26. Однотактный преобразователь напряжения с гальванической связью входа и выхода понижающего типа. Пояснить принцип действия и привести выражение, устанавливающее связь между входным и выходным напряжением. Представить характерные диаграммы сигналов управления, токов и напряжений силовой части.
27. Однотактный преобразователь напряжения с гальванической связью входа и выхода повышающего типа. Пояснить принцип действия и привести выражение, устанавливающее связь между входным и выходным напряжением. Представить характерные диаграммы сигналов управления, токов и напряжений силовой части.
28. Однотактный преобразователь напряжения с гальванической связью входа и выхода полярно-инвертирующего типа. Пояснить принцип действия и привести выражение,

Согласована на портале № 10910

устанавливающее связь между входным и выходным напряжением. Представить характерные диаграммы сигналов управления, токов и напряжений силовой части.

29. Поясните принцип действия электрических двигателей постоянного тока и приведите их основные показатели и механические характеристики.
30. Поясните принцип действия электрических двигателей переменного тока и приведите их основные показатели и механические характеристики.
31. Способы регулирования скорости двигателей постоянного тока.
32. Способы регулирования скорости двигателей переменного тока.
33. Способы пуска в ход и торможения двигателей постоянного тока.
34. Способы пуска в ход и торможения двигателей переменного тока.
35. Элементы электроники для управления электромеханическими устройствами.
36. Электропитание светосигнального оборудования.
37. Электрооборудование авиационно-технической базы.

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

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

Таблица 9 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

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

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

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

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

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

- письменно на бумаге;

Согласована на портале № 10910

- 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.

Согласована на портале № 10910