МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ										
Пр	оректор по уч	ебной работе								
		П. Е. Троян								
~	»	2017 г.								

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЭНЕРГОСИЛОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ И АЭРОПОРТОВ

Уровень основн	ой образовательной программы –	специалитет
Специальность	25.05.03 Техническая эксплуата	ация транспортного радиооборудования
~	-	_

Специализация Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов

Форма	бучения (Р
Факульт	гет радио	конструкторский (РКФ)
Кафедра	а Констру	ирования 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	3E

n	•	
Зачет	9	семестр

Томск 2017

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 MиCA, протокол № 32 от 27 декабря 2016 г.

Разработчик:	
Профессор кафедры МиСА	Т.Н. Зайченко
Dan awayayayi ya hayna ii MwCA	
Заведующий кафедрой МиСА профессор	В.М. Дмитриев
<u>—</u>	Б.м. дмигриев
	стетом, профилирующей и выпускающей кафед-
рами направления подготовки.	
Декан РКФ доцент	Д.В. Озеркин
Зав. выпускающей	
кафедрой КИПР доцент	В.М. Карабан
кафедрои Кипт доцент	Б.พ. Караоан
Эксперты:	
However weth MwCA TVCVDe	A.D. IIIvmayyyan
Доцент каф. МиСА ТУСУРа	А.В. Шутенков
Доцент каф. КИПР ТУСУРа	
	Н.Н. Кривин

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 (ΠK - $\mathbf{1}$);
- способность к обеспечению исправности, работоспособности и готовности авиационного радиоэлектронного оборудования, его силовых и энергетических систем к использованию по назначению с наименьшими эксплуатационными затратами ($\Pi CK-1.1$);
- готовность к проведению испытаний и определению работоспособности установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого бортового и наземного авиационного радиоэлектронного оборудования ($\Pi \text{CK-1.2}$).

В результате изучения дисциплины студент должен:

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

No	Наименование раздела дисциплины		O	бъем час	ОВ		Формируемые
те-		Л	П3	ЛР	CPC	Bce-	компетенции
МЫ						го	(ОК, ПК)
						без	
						ЭКЗ.	
1	Введение	1				1	
2	Принципы построения систем элек-	2	2		6	10	ПК-1, ПСК-1.1
	троснабжения и электропитания						
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 ма-	2			6	8	ПК-1, ПСК-1.1
	шин						
8	Первичные источники электропита-	2	4		6	12	ПК-1, ПСК-1.1
	ния						
9	Электродвигатели систем электро-	2	6	4	8	20	ПК-1, ПСК-1.1,
	привода						ПСК-1.2
	итого:	18	24	8	58	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Формиру- емые ком- петенции
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 взлетнопосадочной 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 ма- шин	Принцип действия и конструктивное исполнение электромашинных генераторов и двигателей постоянного и переменного тока. Обобщенная схема электропривода.	ПК-1
8	Первичные источни- ки 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
	Предшествун	ощие д	цисцип	лины						
1	Высшая математика		+	+	+	+	+			+
2	Физика		+	+	+	+	+	+	+	+
3	Электротехника и электроника - 1		+	+	+	+	+		+	+
4	Электротехника и электроника - 2				+	+	+			
	Последуюц	цие ди	сциплі	ины						
1	Безопасность полетов		+		+	+	+		+	
2	Организация технического обслужи-		+	+	+	+	+	+	+	+
	вания и ремонта радиоэлектронных									
	систем воздушного транспорта									

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и ви- 6 дов занятий

Компетенции	Л	ПЗ	ЛР	CPC	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	Л,	ПЗ,	ЛР,	Всего
Методы	час.	час.	час.	
Разминка		4		4
Презентации с использованием слайдов с об-	1			4
суждением	4			7
Работа в малых группах			4	4
Итого интерактивных занятий	4	4	4	12

7. Лабораторный практикум

№ π/π	№ раз- дела дисци- плины	Наименование лабораторных работ	Трудо- емкость (час.)	Компетен- ции ОК, ПК
1	3	Изучение правил техники безопасности и получение основных навыков работы с электротехническим оборудованием лаборатории электрических машин и электропреобразовательных устройств. JP1. Исследование стабилизаторов [6, C. 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

No	№ раз-	Тематика практических занятий	Трудо-	Компетен-
Π/Π	дела		емкость	ции
	дисци-		(час.)	ОК, ПК
	плины			
1	2	КР1. Расчет характеристик источников электропитания	2	
2	3	КР2. Расчет допустимых электромагнитных нагрузок	2	
		трансформатора		
3	3	ЛРЗ. Исследование однофазного двухобмоточного	4	ПСК-1.1
		трансформатора [6, С. 12-18]		
4	1-3	Защита ИЗ1 «Расчет однофазного двухобмоточного	2	
		трансформатора»		
5	4	ЛР4. Исследование выпрямителей однофазного тока и	4	ПСК-1.1
		сглаживающих фильтров [6, С. 33-39]		
6	4, 6	Защита ИЗ2 «Расчет однофазного выпрямителя»	2	

7	8	ЛР5. Исследование электромашинного генератора по-	4	ПСК-1.1
		стоянного тока как источника первичного электропи-		
		тания [6, С. 7-11]		
8	9	КРЗ. Расчет механических характеристик двигателя и	2	
		КПД электропривода постоянного тока		
10	7-9	Защита ИЗЗ «Расчет параметров асинхронного двига-	2	
		теля»		
		Итого:	24	

9. Самостоятельная работа

№	№ раз-	Тематика самостоятельной работы	Трудо-	Компетен-	Контроль выполне-
п/п	дела		емкость	ции ОК,	ния работы
	дисц.		(час.)	ПК	
1	3	Выполнение ИЗ1	6	ПК-1,	Отчет и защита
	4	Выполнение ИЗ2	6	ПСК-1.1,	И31
	9	Выполнение ИЗЗ	4	ПСК-1.2	
2	2	Проработка материала лекций, изучение	32	ПК-1	Отчет и защита ИЗ,
		литературы			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	Макс. количество
		работы в баллах	баллов
KP	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 деятельно-	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.

 ${\rm KP}$ и ${\rm JP}$, пропущенные без уважительных причин, впоследствии выполняются с нуле- 8 вым 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

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

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-1.1	способность возглавить проведение комплекса плановопредупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности транспортного радиооборудования, его силовых и энергетических систем к использованию по назначению с наименьшими эксплуатационными затратами способность к обеспечению исправности, работоспособности и готовности авиационного радиоэлектронного оборудования, 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
ПК-1.2	готовность к проведению испытаний и определению работоспособности установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого бортового и наземного авиационного радиоэлектронного оборудования	АП; – навыками проведения испытаний ЭУ ВС и АП; – навыками измерения характеристик ЭУ ВС и АП.

 Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	ческим знанием в пределах изучаемой области с понима-	Обладает диапазоном практических умений,	Контролирует работу, про- водит оценку, совершен-
L XANAIIIA (AQQADLIII	ципы, процессы, об- щие понятия в преде- лах изучаемой обла-	Ооладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	завершение задач в исследовании, приспосабливает

		Обладает основными уме-	
Удовлетворительно	Обладает базовыми	ниями, требуемыми для Работает при прямо)M
(пороговый уровень)	общими знаниями	выполнения простых за-наблюдении	
		дач	

Реализация компетенций

• Компетенция ПК-1

ПК-1: способность возглавить проведение комплекса плановопредупредительных 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	ЛекцииПЗЛРСРС	ЛекцииПЗЛРСРС	ЛекцииПЗЛРСРС
Используе- мые 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 (ба- зовый уро- вень)	Воспроизводит функциональные схемы систем электропитания и электропривода и принципиальные схемы	составлять структурные и принципиальные схемы функциональных узлов источников электропитания и электропривода	Рассчитывает ха- рактеристики ЭУ

	их функциональных узлов		
Удовлетво- рительно (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 ционные характ стики и техниче показатели ЭУ стем электропривод и АП	основные эксплуата- ционные характери- стики и технические показатели ЭУ си- стем электропитания и электропривода ВС и АП	выполнять расчеты показателей ЭУ ВС и АП	навыками проведения испытаний ЭУ ВС и АП
	Лекции, ПЗ, ЛР, СРС	Лекции, ПЗ, ЛР, СРС	• Лекции, ПЗ, ЛР, СРС
Используемые средства оцени- вания	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 крите- рии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	тационные характеристики и технические показатели ЭУ ВС и АП поясняет	выполняет расчеты по- казателей ЭУ ВС и АП по типовым методикам, принимает решение о правильности расчетов	шение о правильности
Хорошо (базовый уровень)	плуатационные ха-		проводит испытания ЭУ ВС и АП, принимает ре- шение о правильности

	нические показатели		полученных эксплуата-
	ЭУ ВС и АП		ционных характеристик
			и технических показате-
			лей ЭУ ВС и АП
	Имеет представле-		
	ние об основных	выполняет расчеты по	проволит испытания ЭV
Удовлетворительно	эксплуатационных	казателей ЭУ РС при	проводит испытания ЭУ ВС и АП при непосред-
(пороговый уровень)	характеристиках и	непосредственном	ственном наблюдении
	технических показа-	наблюдении	ственном наознодении
	телях ЭУ ВС и АП		

• 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 оцени- вания	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, прин- ципы действия и характеристики ЭУ ВС и АП	риментальных уста- новок для исследования ЭV ВС и АП пояснять	навыками измерения ха- рактеристик ЭУ ВС и
Хорошо (базовый уровень)	устройство и прин- ципы действия ЭУ ВС и АП	Собирать схемы экспериментальных установок для исследования ЭУ ВС и АП самостоятельно	навыками измерения ха- рактеристик ЭУ ВС и АП
Удовлетворительно (пороговый уровень)	_	<u> </u>	навыками измерения ха- рактеристик ЭУ ВС и АП

Ī	ЭУ ВС и АП	новок для исследовани	ияпри непосредственном
		ЭУ ВС и АП при непо	о-наблюдении
		средственном наблюд	e-
		нии	

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-

- 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 пре-имущества 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 прямоугольноступенчатой формы. Пояснить принцип действия и привести характерные временные диаграммы сигналов управления и выходного напряжения.
- 24. Однофазные инверторы напряжения с широтно-импульсной модуляцией систем беспере-бойного 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,

- устанавливающее связь между входным и выходным напряжением. Представить харак-16 терные 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 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 OB3 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.