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
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электропитание летательных аппаратов

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **27.04.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление и автоматизация технологических процессов и производств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	10	10	часов
2	Практические занятия	8	8	часов
3	Лабораторные работы	18	18	часов
4	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
5	Самостоятельная работа	36	36	часов
6	Всего (без экзамена)	72	72	часов
7	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2.0	2.0	З.Е.

Зачет: 3 семестр

Томск 2018

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.12.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Согласована на портале № 39354

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 12 от «22» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.04.04 Управление в технических системах, утвержденного 30.10.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

д.т.н., профессор каф. КСУП	_____	Ю. А. Шурыгин
к.т.н., доцент каф. КСУП	_____	В. М. Рулевский

Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	_____	Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФВС	_____	Л. А. Козлова
Заведующий выпускающей каф. КСУП	_____	Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

к.т.н., доцент каф.ксупа	_____	Н. Ю. Хабибулина
Профессор кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)	_____	В. М. Зюзьков

Согласована на портале № 39354

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Сформировать способность понимать основные проблемы в своей предметной области, например, при разработки элементов электрооборудования летательных аппаратов, выбирать методы и средства их решения.

Формирование знаний о принципах действия элементов и функциональных узлов средств электропитания, электроприводов, а также электрических машин используемых для работой закрылками летательного аппарата.

1.2. Задачи дисциплины

- применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления для управления летательными аппаратами
- изучение эксплуатационных характеристик элементов и средств электропитания
- знакомство с правилами технической эксплуатации энергосилового оборудования
-

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электропитание летательных аппаратов» (ФТД.2) относится к блоку ФТД.2.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Автоматизация проектирования средств и систем управления, История и методология науки и техники в области управления, Проектирование микропроцессорных и компьютерных систем.

Последующими дисциплинами являются: Научно-исследовательская работа (рассред.), Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-2 способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;
- ОПК-1 способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;
- ПК-3 способностью применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** принципы функционирования основных узлов устройств электропитания и электромеханического оборудования
- **уметь** проводить анализ процессов функционирования узлов и устройств электропитания и электропривода
- **владеть** методиками проектирования основных устройств электропитания: трансформаторов, выпрямителей, статических преобразователей, стабилизаторов напряжения, аккумуляторных батарей.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	36	36
Лекции	10	10
Практические занятия	8	8
Лабораторные работы	18	18

Согласована на портале № 39354

Самостоятельная работа (всего)	36	36
Оформление отчетов по лабораторным работам	8	8
Проработка лекционного материала	28	28
Всего (без экзамена)	72	72
Общая трудоемкость, ч	72	72
Зачетные Единицы	2.0	2.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр						
1 Принципы построения автономных электрических систем	1	0	4	8	13	ОК-2, ОПК-1, ПК-3
2 Магнитные элементы	2	1	0	4	7	ОК-2, ОПК-1, ПК-3
3 Выпрямители	1	2	0	0	3	ОК-2, ОПК-1
4 Инверторы	1	2	0	8	11	ОК-2, ОПК-1
5 Стабилизаторы	1	2	0	0	3	ОК-2, ОПК-1
6 Первичные источники электропитания	2	1	0	6	9	ОК-2, ОПК-1
7 Электродвигатели систем электропривода	2	0	14	10	26	ОК-2, ОПК-1
Итого за семестр	10	8	18	36	72	
Итого	10	8	18	36	72	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Принципы построения автономных электрических систем	Принципы построения систем электроснабжения. Системы потребления, генерирования, преобразования и распределения электрической энергии.	1	ОПК-1
	Итого	1	
2 Магнитные элементы	Трансформаторы, дроссели, дроссели насыщения	2	ОПК-1

Согласована на портале № 39354

	и магнитные усилители.		
	Итого	2	
3 Выпрямители	Классификация, основные схемы однофазных, трехфазных, управляемых и неуправляемых выпрямителей.	1	ОПК-1
	Итого	1	
4 Инверторы	Классификация, основные схемы однофазных и трехфазных инверторов с внешним возбуждением. Инверторы с самовозбуждением. Конверторы.	1	ОПК-1
	Итого	1	
5 Стабилизаторы	Классификация, основные схемы непрерывных, импульсных, параметрических и компенсационных стабилизаторов.	1	ОПК-1
	Итого	1	
6 Первичные источники электропитания	Схемы включения и эксплуатационные характеристики электромашинных генераторов постоянного и переменного тока. Химические источники тока.	2	ОПК-1
	Итого	2	
7 Электродвигатели систем электропривода	Схемы включения и эксплуатационные характеристики электродвигателей постоянного и переменного тока.	2	ОПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		10	

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

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин						
	1	2	3	4	5	6	7
Предшествующие дисциплины							
1 Автоматизация проектирования средств и систем управления	+						
2 История и методология науки и техники в области управления	+						+
3 Проектирование микропроцессорных и компьютерных систем	+					+	+
Последующие дисциплины							
1 Научно-исследовательская работа (рассред.)	+	+	+	+	+	+	+
2 Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+	+

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

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

Согласована на портале № 39354

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОК-2		+	+	+	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Тест
ОПК-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Тест
ПК-3			+	+	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Принципы построения автономных электрических систем	Датчик воздуха	4	ОК-2, ОПК-1, ПК-3
	Итого	4	
7 Электродвигатели систем электропривода	Исследование характеристик генератора постоянного тока с независимым возбуждением	4	ОК-2, ОПК-1
	Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора	4	
	Исследование механических характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением	2	
	Исследование трехфазного асинхронного двигателя	4	
	Итого	14	
Итого за семестр		18	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 39354

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
2 Магнитные элементы	Рабочие обмотки генераторов. Расчет схем работы	1	ОК-2, ОПК-1
	Итого	1	
3 Выпрямители	Статические преобразователи. Элементы расчета. Изучение конструкции	2	ОК-2, ОПК-1
	Итого	2	
4 Инверторы	Электромашинные преобразователи. Элементы расчета. Изучение конструкции	1	ОПК-1, ОК-2
	Конверторы	1	
	Итого	2	
5 Стабилизаторы	Параметрические и компенсационные стабилизаторы	2	ОК-2, ОПК-1
	Итого	2	
6 Первичные источники электропитания	Химические источники тока	1	ОК-2, ОПК-1
	Итого	1	
Итого за семестр		8	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Принципы построения автономных электрических систем	Проработка лекционного материала	4	ОПК-1, ПК-3, ОК-2	Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	8		
2 Магнитные элементы	Проработка лекционного материала	4	ОПК-1, ПК-3	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Итого	4		
4 Инверторы	Проработка лекционного материала	8	ОК-2, ОПК-1	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Итого	8		

Согласована на портале № 39354

6 Первичные источники электропитания	Проработка лекционного материала	6	ОК-2, ОПК-1	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Итого	6		
7 Электродвигатели систем электропривода	Проработка лекционного материала	6	ОК-2, ОПК-1	Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	10		
Итого за семестр		36		
Итого		36		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Зачет			30	30
Контрольная работа	5	5		10
Опрос на занятиях	3	3	4	10
Отчет по лабораторной работе	10	15	20	45
Тест		5		5
Итого максимум за период	18	28	54	100
Нарастающим итогом	18	46	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный	Оценка (ECTS)

Согласована на портале № 39354

	экзамен	
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Арсеньев Г.Н. Электропреобразовательные устройства РЭС : учебное пособие - М. : ФОРУМ ; М. : ИНФРА-М, 2011. - 496 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 25 экз.)

2. Кацман М.М. Электрические машины. – М.: Академия, 2012. – 496 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

3. Гарганеев А.Г. Функциональные системы летательных аппаратов – Томск [Электронный ресурс]: ТУСУР, 2012. – 253 с. - Режим доступа: http://new.kcup.tusur.ru/library/funkcionalnye-sistemy-letatelnyh-apparatov (дата обращения: 16.07.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Китаев В.Е. Расчет источников электропитания устройств связи : Учебное пособие для вузов / - М. : Радио и связь, 1993. (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.)

2. Обрусник В.П. Электрические машины: Учебное пособие. – Томск: ТУСУР, 2007. – 207 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 142 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Обрусник В.П. Электрические машины [Электронный ресурс]: Руководство к самостоятельной работе, Томск, ТУСУР, 2012 - 41 с. - Режим доступа: http://ie.tusur.ru/docs/ovp/em_sr.rar (дата обращения: 16.07.2018).

2. Электрооборудование летательных аппаратов [Электронный ресурс]: Методические указания организации практических работ / В. П. Коцубинский, Ю. А. Шурыгин, В. М. Рулевский - 2018. 12 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8299 (дата обращения: 16.07.2018).

3. Обрусник В.П., Методическое пособие по лабораторным занятиям для дисциплин "Электрические машины" и "Магнитные элементы электронных устройств". - Томск : ТУСУР , 2007. - 42с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 149 экз.)

4. Шурыгин Ю.А., Рулевский В.М. Электропитание летательных аппаратов. Лабораторная работа "Датчик воздуха"/ Учебно-методическое пособие - Томск [Электронный ресурс]: ТУСУР каф. КСУП - 2018. 10 с. - Режим доступа: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=276 (дата обращения: 16.07.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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;

Согласована на портале № 39354

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh
2. http://protect.gost.ru/
3. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya
4. https://elibrary.ru/defaultx.asp
5. http://www.tehnorma.ru/
6. http://edu.tusur.ru
7. http://new.kcup.tusur.ru/library
8. htpp://kcup.tusur.ru

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное 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 не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория элементов и устройств систем автоматики

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 330 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проектор LG RD-DX130;
- Стенд для исследования приводов;
- Стенд для изучения и программирования промышленных контроллеров MOSCAD;
- Стенд для изучения и программирования промышленных контроллеров систем управления;
- Стенд для изучения АСУ дорожным движением в комплекте;
- Стенд для изучения АСУ наружным освещением в комплекте;
- Стенд для систем ПИД-регулирования;
- Стенд для изучения систем регулирования давления на основе управляемого электропривода;
- Стенд для изучения СУ движением на основе интеллектуального электропривода переменного тока;
- Стенд для использования систем бесперебойного электропитания;
- Учебный стенд на базе логических модулей LOGO;
- Учебный стенд на базе программируемого логического контроллера;
- Учебный электромеханический робот с компьютерным управлением и элементами технического зрения;
- Экран интерактивный SMARTBOARD;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Согласована на портале № 39354

Программное обеспечение:

- TIA PORTAL SIMATIC STEP 7 Basic V11 SP2 SE
- Windows XP Embedded
- Windows XP Professional Edition

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория электромашин и электропреобразовательных устройств

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 310 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Стенд с лабораторными работами (8 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

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

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **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 комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/пере-

Согласована на портале № 39354

дачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. К какому классу летательных аппаратов(ЛА) по техническому способу выполнения полёта — перемещения в пространстве без непосредственной опоры на твёрдые тела или на жидкую среду. Относится ЛА использующий для полета Архимедову силу?

Аэростатическим

Аэродинамическим

Инерционным

Ракетным

2. Различают первичные и вторичные источники электроэнергии ЛА. Какие из ниже перечисленных не относятся к вторичным источникам питания?

бортовые электрогенераторы

инверторы

трансформаторы

преобразователи

3. Какие сети не используются для питания бортового оборудования и систем ЛА в настоящее время?

электроэнергия постоянного тока напряжением 28 вольт,

переменного однофазного или трёхфазного с нейтралью тока с напряжением 200/115 вольт, частотой 400 Гц,

переменного однофазного с нейтралью тока с напряжением 220 вольт, частотой 50 Гц,

переменного трёхфазного без нейтрали тока линейным напряжением 36 вольт, 400 герц.

4. Режим работы электрической машины, при котором осуществляется преобразование электрической энергии в механическую, называется?

генератор

статор

двигатель

ротор

5. Как называется неподвижная часть электрической машины?

якорь

статор

индуктор

ротор

6. Часть электрической машины, создающая основной магнитный поток, является:

якорь

статор

индуктор

ротор

7. Конструктивная часть электрической машины, в обмотках которой наводится ЭДС, называется?

якорь

статор

индуктор

ротор

8. При каком типе возбуждения электродвигателя на его части подается два отдельных напряжения?

Параллельном

Согласована на портале № 39354

Последовательном
Независимом
Смешанном
9. Механической характеристикой двигателя постоянного тока является зависимость?
Электромагнитного момента, развиваемого двигателем, от угловой скорости ротора
Электромагнитного момента, развиваемого двигателем, от напряжения питания
Угловой скорости ротора от напряжения питания
Электромагнитного момента, развиваемого двигателем от тока якоря
10. Какого способа регулирования скорости вращения двигателя не существует?
якорного
роторного
полюсного
реостатного
11. В чём заключается непрерывный вид якорного управления двигателем постоянного тока?
в изменении во времени частоты напряжения
в изменении во времени амплитуды напряжения
в изменении во времени фазы напряжения
в изменении во времени сопротивления якорной цепи
12. При торможении перевод двигателя в режим генератора, работающего параллельно с сетью питания, называется ?
рекуперативным торможением
торможением противовключения
механическим торможением
динамическим торможением
13. Электрической машиной, у которой угловая скорость вращения ротора не равна угловой скорости вращения магнитного поля статора, является
двигатель постоянного тока
синхронный двигатель
асинхронный двигатель
шаговый двигатель
14. Пространственный угол, на котором расположены обмотки возбуждения, а также временной сдвиг напряжений фаз при трёхфазном питающем напряжении составляет
120 градусов
60 градусов
180 градусов
90 градусов
15. При частотном способе регулирования асинхронного двигателя постоянным должно быть
Напряжение питания
частота питающего напряжения
отношение напряжение питания к его частоте
электромагнитный момент
16. Электрической машиной, у которой угловая скорость вращения ротора равна угловой скорости вращения магнитного поля статора, является?
двигатель постоянного тока
синхронный двигатель
асинхронный двигатель
шаговый двигатель
17. Электрической машиной, у которой команда, заданная последовательностью импульсов, преобразуется в угол поворота вала или в фиксированное перемещение без датчиков обратной связи, является?
двигатель постоянного тока
синхронный двигатель

Согласована на портале № 39354

асинхронный двигатель
шаговый двигатель
18. Электрической машиной, предназначенной для измерения угловых величин, является?
сельсин
трансформатор
генератор
двигатель
19. Какая величина прямоугольных импульсом изменяется при широтно-импульсном регулировании скорости исполнительных двигателей постоянного тока?
амплитуда
частота
скважность
время начало импульса
20. Вращающееся магнитное поле создается _____ системой переменного тока.
однофазной
только двухфазной
только трехфазной
многофазной

14.1.2. Темы опросов на занятиях

Принципы построения систем электроснабжения. Системы потребления, генерирования, преобразования и распределения электрической энергии.

Трансформаторы, дроссели, дроссели насыщения и магнитные усилители.

Классификация, основные схемы однофазных, трехфазных, управляемых и неуправляемых выпрямителей.

Классификация, основные схемы однофазных и трехфазных инверторов с внешним возбуждением. Инверторы с самовозбуждением. Конверторы.

Классификация, основные схемы непрерывных, импульсных, параметрических и компенсационных стабилизаторов.

Схемы включения и эксплуатационные характеристики электромашинных генераторов постоянного и переменного тока. Химические источники тока.

Схемы включения и эксплуатационные характеристики электродвигателей постоянного и переменного тока.

14.1.3. Зачёт

1. Сельсины в устройствах автоматики ЛА. Индикаторный режим работы.
2. Состав систем электрооборудования космических аппаратов.
3. Основные типы приводов ЛА. Классификация электроприводов.
4. Типы муфт, применяемых в следящих приводах ЛА. Достоинства и недостатки приводов, построенных на базе электромагнитных муфт.
5. Основные параметры и характеристики систем электроснабжения ЛА. Перспективы развития систем электроснабжения ЛА.
6. Назначение, принцип действия и характеристики авиационных аккумуляторов. Схемы включения бортовых аккумуляторов и их зарядка.
7. Бесконтактные генераторы с вращающимися выпрямителями.
8. Стабилизация напряжения магнитоэлектрического генератора подмагничиванием спинки статора.
9. Защита генераторов постоянного и переменного тока от перегрузок и коротких замыканий.
10. Порядок эскизного проектирования электрооборудования летательных аппаратов.
11. Емкостные системы зажигания апериодического разряда; основные схемы.
12. Структуры и особенности построения электроприводов ЛА.
13. Цели и задачи проектирования электрооборудования ЛА.
14. Сельсины в устройствах автоматики ЛА. Трансформаторный режим работы.
15. Факторы, воздействующие на электрооборудование летательных / аппаратов и меры за-

Согласована на портале № 39354

щиты от вредных факторов.

16. Преобразователи с резонансными инверторами.

17. Емкостные и индуктивные накопители энергии как «трансформаторы» мощности в составе электрооборудования летательных аппаратов.

18. Высоковольтные широтно-импульсные преобразователи.

19. Параметры и характеристики авиационных источников вторичного питания переменного тока и выбор их основных элементов.

20. Системы охлаждения электрооборудования ЛА.

14.1.4. Темы контрольных работ

Контрольная работа №1 (включает вопросы по) Расчет показателей источников электропитания ЛА

Контрольная работа №1 (включает вопросы по) Расчет характеристик двигателя используемых в ЛА

14.1.5. Темы лабораторных работ

Исследование характеристик генератора постоянного тока с независимым возбуждением

Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора

Исследование механических характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением

Датчик воздуха

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	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 материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов 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.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступ-

Согласована на портале № 39354

ная 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 39354