

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра летательных аппаратов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.23 Электрооборудование летательных аппаратов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика

(код и наименование направления подготовки)

Ракетостроение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.23 Электрооборудование летательных аппаратов» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра летательных аппаратов

наименование кафедры

протокол № 7 от " 05 " февраля 2021 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра летательных аппаратов

наименование кафедры



подпись

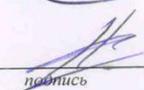
А.Д. Припадчев

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент каф. ЛА

должность



подпись

А.А. Горбунов

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика

код наименование

личная подпись

А.Д. Припадчев

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ

личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

© Горбунов А.А., 2021  
© ОГУ, 2021

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

- формирование у обучающихся знаний в области электрооборудования летательных аппаратов, систем энергоснабжения и потребителей электроэнергии, а также умений обоснованно составлять и компоновать электрические агрегаты, делать расчеты электрооборудования

**Задачи:**

- сформировать навыки работы с источниками и преобразователями электроэнергии, систем электроснабжения летательного аппарата;

- обучить основам электроники и электрических измерений, элементарной базе электронных устройств;

- освоить электроприводы, электромагнитную и электрокоммутационную аппаратуру;

- приобретение практических навыков при расчете электрических цепей летательного аппарата с применением ЭВМ.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.22 Термодинамика и теплопередача*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.10 Гидро- и пневмосистемы летательных аппаратов*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-6 Способен анализировать, систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники	ОПК-6-В-1 Знать источники, принципы анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники ОПК-6-В-2 Уметь: - анализировать, систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники ОПК-6-В-3 Владеть: - навыками анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники	<b>Знать:</b> - проведения экспериментов и испытаний, анализ и обобщение их результатов. <b>Уметь:</b> - определять, состав бортового оборудования ЛА и его внутренние взаимосвязи. <b>Владеть:</b> - технологиями, позволяющими проводить техническую работу по компоновке изделия и его отсеков, разработку конструкции узлов и агрегатов.

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>48,25</b>	<b>48,25</b>
Лекции (Л)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю.	<b>59,75</b>	<b>59,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Применение электрической энергии на летательных аппаратах	14	4		2	8
2	Системы электроснабжения	14	4		2	8
3	Источники электрической энергии	14	4		2	8
4	Вторичные источники электроэнергии	14	4		2	8
5	Система передачи и распределения электроэнергии	16	6		2	8
6	Электропривод	16	4		2	10
7	Электрооборудование силовых установок летательных аппаратов	20	6		4	10
	Итого:	108	32		16	60
	Всего:	108	32		16	60

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### 1. Применение электрической энергии на летательных аппаратах

1.1 Условие работы бортового электрооборудования

1.2 Основные тактико-технические требования, предъявляемые к бортовому электрооборудованию

### 2. Системы электроснабжения

2.1 Классификация бортового электрооборудования

2.2 Типы систем электроснабжения

2.3 Выбор основных параметров системы электроснабжения

### 3. Источники электрической энергии

3.1 Классификация источников

3.2 Химические источники тока

3.3 Электромашинные генераторы

3.4 Магнетогидродинамические генераторы

3.5 Фотоэлектрические преобразователи

3.6 Термоэлектрические генераторы

3.7 Область применения различных типов источников электроэнергии

3.8 Совместная работа источников

3.9 Выбор мощности первичных источников

#### **4. Вторичные источники электроэнергии**

4.1 Назначение и классификация

4.2 Трансформаторы

4.3 Выпрямители

4.4 Инверторы

4.5 Стабилизаторы

#### **5. Система передачи и распределения электроэнергии**

5.1 Основные элементы и классификация

5.2 Расчет электрических сетей

5.3 Коммутационная аппаратура

5.4 Защитная аппаратура

#### **6. Электропривод**

6.1 Структурная схема и основные элементы

6.2 Электродвигатели

6.3 Способы регулирования электродвигателей

6.4 Выбор электродвигателя для механизма

#### **7. Электрооборудование силовых установок летательных аппаратов**

7.1 Применение электрической энергии в силовых установках летательных аппаратов

7.2 Воспламенение топлив в камерах сгорания двигателей

7.3 Электрический разряд в газах

7.4 Электрические системы зажигания

7.5 Электрические системы запуска двигателей

#### **4.3 Лабораторные работы**

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Постоянный электрический ток. Закон Ома. Делитель напряжения	2
2	2	Переменный электрический ток	2
3	3	Конденсатор в цепи переменного тока	2
4	4	Индуктивность в цепи переменного тока	2
5	5	Колебательный контур. Явление резонанса	2
6	6	Полупроводниковые диоды. Выпрямители переменного тока	2
7	7	Транзистор. Измерение основных параметров транзистора. Однокаскадный транзисторный усилитель с ОЭ. Аналоговые интегральные микросхемы	4
		Итого:	16

#### **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

##### **5.1 Основная литература**

1. Эйхман, Т. П. Интегрированная информационная поддержка жизненного цикла наукоемких изделий в самолето- и вертолетостроении : учебное пособие / Т. П. Эйхман, Н. В. Курлаев. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 148 с. — ISBN 978-5-7782-2221-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/44930.html> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

##### **5.2 Дополнительная литература**

1. Ветров, В. И. Режимы электрооборудования электрических станций : учебное пособие / В. И. Ветров, Л. Б. Быкова, В. И. Ключенович. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 243 с. — ISBN 978-5-7782-1456-9. — Текст : электронный // Элек-

### 5.3 Периодические издания

1. Аэрокосмическое обозрение : журнал. – М. : Агенство «Роспечать», 2007. – № 1 – 6 [1 *Каф. ЛА АКИИ*], 2009. – № 1 – 6 [1 *Каф. ЛА АКИИ*], 2010. – № 1, 2, 4 – 6 [1 *Каф. ЛА АКИИ*], 2012. – № 4 – 5 [1 *Каф. ЛА АКИИ*], 2013. – № 1 – 6 [1 *чз ни*]
2. Полет: журнал. – М. : Агенство «Роспечать», 2009. – № 1 – 12 [1 *Каф. ЛА АКИИ*], 2010. – № 1-4 – 11 [1 *Каф. ЛА АКИИ*], 2012. – № 7 – 11 [1 *Каф. ЛА АКИИ*], 2014. – № 1 – 11 [1 *чз ни*].

### 5.4 Интернет-ресурсы

1. [www.avia.ru](http://www.avia.ru) - «Российская авиация и космонавтика». Информационное агентство.
2. <https://www.coursera.org/learn/python> - «Coursera», MOOK: «Programming for Everybody (Getting Started with Python)».
3. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/46437> - словари и энциклопедии на Академике.
4. <http://bourabai.ru/graphics/dir.htm> - обзор современных систем автоматизированного проектирования.

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Офисный пакет приложений Microsoft Office Professional Plus (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).
3. Программное средство для выполнения математических и технических расчетов MathCAD 14.0.
4. Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D V14 (Проектирование и конструирование в машиностроении).
5. Универсальная САПР - платформа Nano CAD.
6. Средства для защиты от вредоносных программ и применения политик IT-безопасности Kaspersky Endpoint Security.
7. Интегрированная CAD/CAM/CAPP система сквозного проектирования ADEM, используется студентами для самостоятельной работы (в домашних условиях). Доступно бесплатно после регистрации. Разработчик : группа компаний ADEM. Режим доступа : [www.adem.ru/products/](http://www.adem.ru/products/)
8. Открытая интегральная платформа для численного моделирования SALOME. Условия распространения GNU LGPL. Разработчик OPEN CASCADE SAS. Режим доступа : [http // www.salome-platform.org/downloads/current-version](http://www.salome-platform.org/downloads/current-version).

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Учебные аудитории:

- лекционная аудитория.
- компьютерный класс.
- лаборатория систем управления летательных аппаратов.