

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Межинститутская базовая  
кафедра "Прикладная физика и  
космические  
технологии" (ФФКТ МИБК)

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Межинститутская базовая  
кафедра "Прикладная физика и  
космические

наименование кафедры

Косенко В.Е.

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ**  
**КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ**

Дисциплина ФТД.02 Системы электропитания космических аппаратов

Направление подготовки /  
специальность

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

270000 «УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

27.04.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ

---

Программу  
составили

Старший преподаватель, Внуков А.А.

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины — сформировать основные представления об устройстве систем электропитания космического аппарата (далее –СЭП КА).

Данная дисциплина является профилирующей в системе подготовки магистрантов по программе 27.04.03.06 «Основы проектирования космических аппаратов» и входит в блок факультативных дисциплин.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Для достижения поставленной цели в ходе освоения дисциплины магистрант должен уметь решать следующие задачи:

- разработка проектов построения схем на системы электропитания космического аппарата (далее – КА) совместно с научным руководителем;
- разработка технических заданий на системы электропитания КА;
- проведение научных исследований по отдельным составным частям системы электропитания КА.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ПК-1:Разработка проектов космических аппаратов, космических систем и их составных частей.</b>	
<b>ПК-1.1:Использует базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении задач разработки проектов космических аппаратов, космических систем и их составных частей.</b>	
Уровень 1	Знать принципы разработки и построения (систем электропитания) СЭП в КА.
<b>ПК-1.2:Понимает принципы проектирования и эксплуатации сложных систем</b>	
Уровень 1	Знать принципы построения СЭП.
<b>ПК-1.3:Владеет методами и способами анализа технических характеристик космической техники</b>	
Уровень 1	владеть методами анализа требований к параметрам СЭП.
Уровень 2	владеть методами проектирования СЭП.
<b>ПК-1.4:Знает нормативную документацию, регламентирующую процесс разработки космических аппаратов, космических систем и их составных частей</b>	
Уровень 1	уметь формировать техническое задание на разработку системы СЭП и составных частей.

Уровень 2	уметь формулировать задания на проектирование СЭП.
-----------	--

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		3
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Системы электропитания КА	18	18	0	72	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4
Всего		18	18	0	72	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Тема 1. Назначение и структурное построение системы электропитания.	2	0	0
2	1	Тема 2. Генератор электрической энергии - солнечной батареи	6	0	0
3	1	Тема 3. Аккумуляторная батарея	4	0	0
4	1	Тема 4. Блок управления системы электропитания	4	0	0
5	1	Тема 5. Основы проектирования системы электропитания	2	0	0
Всего			18	0	0

#### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Тема 1. Выбор схемы электропитания с отдельными шинами.	4	0	0
2	1	Тема 2. Расчет энергобаланса и определение требований к мощности солнечной батареи для ориентированного и неориентированного КА	8	0	0
3	1	Тема 3. Расчет теневых участков орбиты КА и определение требуемой энергоёмкости к аккумуляторной батарее.	6	0	0
Всего			18	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гриликс В. А., Лидоренко Н.С.	Солнечные космические энергостанции: научное издание	Ленинград: Наука, Ленингр. отд-ние, 1986

Л1.2	Чеботарев В. Е., Косенко В. Е.	Основы проектирования космических аппаратов информационного обеспечения: учебное пособие для студентов вузов по специальности 160802 "Космические летательные аппараты и разгонные блоки"	Красноярск: СибГАУ, 2011
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Тестоедов Н. А.	Космические вехи: сборник научных трудов, посвященный 50-летию создания ОАО "ИСС" имени академика М. Ф. Решетнева	Железногорск, 2009
Л2.2	Козадеров О. А., Введенский А. В.	Современные химические источники тока: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Организация процесса работы по дисциплине «Системы электропитания КА» направлена на обучение и контроль знаний магистрантов. В рамках реализации дисциплины предусмотрено:

- теоретическое обучение – изучение лекционного материала, учебной литературы, научных статей; знакомство с методологическими положениями по основным разделам дисциплины, периодическими статистическими изданиями и ежегодниками;

- практическое обучение – подготовка к практическим занятиям по теме, выполнение заданий преподавателя, подготовка и защита отчета с предоставлением презентационных материалов (при необходимости);

- экзамен по завершению курса – проверка знаний при завершении изучения дисциплины.

Для полного и своевременного освоения темы магистрант должен изучить лекционный материал и соответствующую теме литературу.

Самостоятельная работа организуется в индивидуальной и/или групповой форме. Самостоятельная работа магистранта на занятии или групп обучающихся, организуется преподавателем и проходит в режиме постоянных консультаций. Самостоятельная работа магистранта заключается в изучении теоретического курса по рекомендуемой учебной литературе, в проработке определенных задач и проблем, поставленных в ходе развертывания курса, в подготовке отчетов по результатам выполнения практических работ, в подготовке к экзамену.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Не предусмотрено
-------	------------------

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	Не предусмотрено
-------	------------------

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Помещения для осуществления образовательного процесса представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.