

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.09 Двигательные установки космических аппаратов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

27.04.03 Системный анализ и управление

Направленность (профиль)

27.04.03.06 Основы проектирования космических аппаратов

Форма обучения

очная

Год набора

2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

д-р техн. наук, профессор кафедры, Чеботарев В.Е.

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины — сформировать основные представления об устройстве двигательных установок космического аппарата (ДУ КА).

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

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- разработка проектов построения схем ДУ КА совместно с научным руководителем;
- разработка технических заданий на ДУ КА;
- проведение научных исследований по отдельным составным частям ДУ КА.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1: Разработка проектов космических аппаратов, космических систем и их составных частей.</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.	
ПК-1.2: Понимает принципы проектирования и эксплуатации сложных систем	
ПК-1.3: Владеет методами и способами анализа технических характеристик космической техники	
ПК-1.4: Знает нормативную документацию, регламентирующую процесс разработки космических аппаратов, космических систем и их составных частей	

### 1.4 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)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
				Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Двигательные установки космического аппарата</b>											
		1. Тема 1: Двигательные установки КА, их назначение, состав, общая принципиальная схема и классификация.		2							
		2. Тема 1: Определение оптимальных областей применения различных типов ДУ КА.				4					
		3. Изучение теоретического материала, подготовка к лекционным и практическим занятиям. Выполнение отчета по практической работе.								6	
		4. Тема 2: Газореактивная двигательная установка.		4							
		5. Тема 2: Расчет объема баков для хранения рабочего тела газореактивной двигательной установки.				6					
		6. Изучение теоретического материала, подготовка к лекционным и практическим занятиям. Выполнение отчета по практической работе.								6	

7. Тема 3: Одно- и двухкомпонентные жидкостные ракетные двигательные установки КА.	6							
8. Тема 3: Расчет объема баков для хранения рабочего тела однокомпонентной жидкостной ДУ КА.			4					
9. Изучение теоретического материала, подготовка к лекционным и практическим занятиям. Выполнение отчета по практической работе.							6	
10. Тема 4: Электрореактивная двигательная установка.	4							
11. Тема 4: Расчет затрат электрической энергии в зависимости от тяги. Электрореактивной ДУ КА.			4					
12. Изучение теоретического материала, подготовка к лекционным и практическим занятиям. Выполнение отчета по практической работе.							6	
13. Тема 5: Основы проектирования системы коррекции на базе ДУ КА.	2							
14. Изучение теоретического материала, подготовка к лекционным занятиям. Выполнение реферата по теме.							12	
Всего	18		18				36	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Романов О. Я. Оптимизация элементов конструкций космических аппаратов и двигательных установок: сб. статей(Санкт-Петербург: БГТУ).
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).
3. Грилихес В. А., Орлов П. П., Попов Л. Б., Тимашев С. В. Солнечная энергия и космические полеты(Москва: Наука).
4. Толстель О.В. Интеллектуальная компьютерная среда тепловой обработки двигательных установок малой тяги: Диссертация на соиск.ученой степени канд.техн.наук.Спец.05.13.14-системы обработки информации и управления(Красноярск).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Не предусмотрено.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Не предусмотрено.

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 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.