

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

Б1.В.ДВ.06.02 Дополнительные главы небесной механики

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.03.04 Прикладная математика

---

Направленность (профиль)

01.03.04 Прикладная математика

---

Форма обучения

очная

---

Год набора

2020

---

Красноярск 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

д.ф.-м.н., профессор , Царев Сергей Петрович

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Символьные и алгебраические методы в прикладной математике» является формирование у студентов знаний и представлений об основных алгебраических методах, применяемых при построении и исследовании математических моделей. Указанная дисциплина занимает важное место в системе подготовки специалистов в области прикладной математики. Рассматриваемые в дисциплине разделы теории алгоритмов и математического моделирования имеют важное значение для практического применения и составляют неотъемлемую часть языка современных компьютерных наук.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задача курса – освоение математических методов исследования прикладных задач в области космических технологий и умение их использовать.

В результате освоения дисциплины “Дополнительные главы небесной механики” студент должен

знать:

постановки основных математических задач, связанных с динамикой движения спутника;

уметь:

применять основные положения курса в различных научных и прикладных задачах.

владеть: основными методами решения задач динамики космических тел;

основными техническими сведениями, необходимыми для работы в данной области.

### 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: Способен к постижению основ математических моделей реального объекта или процесса, готов применять моделирование для построения объектов и процессов, определения или предсказания их свойств.</b>	
ПК-1.1: Знать основы применения математических моделей при исследовании процессов и систем.	знать постановки основных математических задач, связанных с динамикой движения спутника;

ПК-1.2: Уметь использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных и	уметь применять основные положения курса в различных научных и при-кладных задачах.
производственных задач	
ПК-1.3: Владеть методами проверки на адекватность и проведения анализа результатов моделирования.	основными техническими сведениями, необходимые для работы в данной области.
<b>ПК-3: Способен применять математический аппарат для решения поставленных задач.</b>	
ПК-3.1: Знать основы применения математического аппарата для решения поставленных задач.	знать постановки основных математических задач, связанных с динамикой движения спутника;
ПК-3.2: Уметь самостоятельно разрабатывать математические модели, на основе содержательного и физического описания процессов и объектов.	уметь применять основные положения курса в различных научных и при-кладных задачах.
ПК-3.3: Владеть основными понятиями и результатами основополагающих математических дисциплин;	основными методами решения задач динамики космических тел;

#### **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>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1,5 (54)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	

### 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		
<b>1. Постановка основных задач спутниковой динамики</b>									
	1. Постановка основных задач спутниковой динамики			10					
	2. Постановка основных задач спутниковой динамики							6	
	3. Постановка основных задач спутниковой динамики	4							
<b>2. Простейшие методы теории возмущений</b>									
	1. Простейшие методы теории возмущений			6					
	2. Простейшие методы теории возмущений							3	
	3. Простейшие методы теории возмущений	2							
<b>3. Общая теория возмущений</b>									
	1. Общая теория возмущений			12					
	2. Общая теория возмущений							6	
	3. Общая теория возмущений	4							
<b>4. Практические применения к расчетам траекторий КА</b>									
	1. Практические применения к расчетам траекторий КА							6	
	2. Практические применения к расчетам траекторий КА	4							

3. Практические применения к расчетам траекторий КА			12					
<b>5. Применения к расчетам траекторий спутников GPS и ГЛОНАСС</b>								
1. Применения к расчетам траекторий спутников GPS и ГЛОНАСС	2							
2. Применения к расчетам траекторий спутников GPS и ГЛОНАСС			6					
3. Применения к расчетам траекторий спутников GPS и ГЛОНАСС							8	
<b>6. Решение обратных задач</b>								
1. Решение обратных задач	2							
2. Решение обратных задач			8					
3. Решение обратных задач							7	
Всего	18		54				36	

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

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

1. Мюррей К., Дермотт С. Динамика Солнечной системы: монография (Москва: ФИЗМАТЛИТ).
2. Мозер Ю., Голубцов П. Е., Возмищева Т. Г. Устойчивые и хаотические движения в динамических системах в приложении к небесной механике (Москва: Институт компьютерных исследований).
3. Шази Ж., Шуликовская В. В., Холшевников К. В. Теория относительности и небесная механика: Т.1: перевод с французского (Москва ; Ижевск: Институт компьютерных исследований).
4. Дубошин Г. Н. Небесная механика. Аналитические и качественные методы: учебное пособие для университетов(Москва: Наука. Главная редакция физико-математической литературы [Физматлит]).
5. Херрик С., Сарычев В. А. Астродинамика: Т.1: перевод с английского (Москва: Мир).
6. Бордовицына Т. В. Современные численные методы в задачах небесной механики: монография(Москва: Наука. Главная редакция физико-математической литературы [Физматлит]).

### **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. Методика проведения занятий допускает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением, предлагается применение вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ (MS Office, MathCad, MathLab и др.).

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

- 1.
2. Наличие электронно-библиотечной системы (электронной библиотеки) и электронной информационно-образовательной среды СФУ, которые обеспечивают возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, как на территории СФУ, так и вне университета.

## **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)**



Методика проведения занятий допускает как использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), так и классические аудиторныe занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами