

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

Б1.В.ДВ.05.07 Элементы математического моделирования

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

01.03.02.31 Математическое моделирование и вычислительная  
математика

Форма обучения

очная

Год набора

2021

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

Программу составили \_\_\_\_\_

**PhD, доцент, Зализняк В.Е.**

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является: подготовка в области математического моделирования для получения профилированного высшего профессионального образования; формирование универсальных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины является: выработка и закрепление практических навыков в освоении методологии математического моделирования, практическая реализация межпредметных связей, освоение элементов самостоятельной научно-исследовательской работы, укрепление навыков получения аналитических решений модельных задач

### 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 применять базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий при проведении исследования в конкретной области профессиональной деятельности</b>	
ПК-1.1: Применяет теоретические и практические знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий для проведения в конкретной области профессиональной деятельности	

### 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>1,89 (68)</b>	
занятия лекционного типа	0,94 (34)	
практические занятия	0,94 (34)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,11 (40)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	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. Основные понятия математического моделирования</b>									
	1. Иерархия моделей. Универсальность математических моделей	2							
	2.							8	
	3. История развития компьютерного моделирования. Понятие математической модели. Классификация математических моделей	2							
<b>2. Основные методы построения математических моделей</b>									
	1. Получение математических моделей из фундаментальных законов сохранения	2							
	2. Получение математических моделей из вариационных принципов	2							
	3. Исследование математических моделей	2							

4. Основываясь на законе сохранения энергии, построить модель движения тела массы $m$ внутри планеты, по каналу проложенному вдоль диаметра планеты			2					
5. Основываясь на вариационном принципе получить правило «угол падения равен углу отражения» для отражения светового луча			2					
6.							8	
<b>3. Классические модели некоторых физических химических и биологических явлений</b>								
1. Модели частиц	2							
2. Модель отношений в системе «хищник—жертва»	2							
3. Математическая модель химических реакций	2							
4. Решёточные модели	2							
5. Моделирование движения транспорта	2							
6. Моделирование движений человека	2							
7. Статистический анализ экспериментальных данных	2							
8. Определить зависимости концентраций $x_1(t)$ , $x_2(t)$ и $x_3(t)$ для химической реакции второго порядка (существует только прямая реакция, возможна прямая и обратная реакции). Начальные условия: $c_1=1$ , $c_2=1$ и $c_3=0$ . Для численного интегрирования использовать схему Эйлера.			6					
9. Анализ системы «хищник—жертва». Вычислить положение равновесия и период колебаний в зависимости от характеристик системы и начального состояния			2					

10. Анализ движения частицы в потенциальном поле и под действием силы трения			4					
11. Анализ движения частицы в под действием случайной силы			4					
12.							12	
<b>4. Модели экономических процессов и некоторых трудноформализуемых объектов</b>								
1. Модель рекламной кампании	2							
2. Формула человека Лефевра	2							
3. Анализ текстов и законы Зипфа	2							
4. Модель банковских платежей	2							
5. Распределения власти в иерархиях	2							
6. 1) Определить области значений параметров, при которых прибыльность рекламной компании усиливается (ослабляется); 2) Считая, что эффект насыщения от рекламы происходит когда $N(t)$ приближается к $N_0$ , найти момент времени при котором продолжение кампании станет заведомо убыточным			4					
7. С помощью метода наименьших квадратов построить функцию, которая приближает заданный набор данных			4					
8. Сравнительный анализ исходного и отредактированного текста			6					
9.							12	
Всего	34		34				40	

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

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

1. Самарский А. А., Михайлов А. П. Математическое моделирование: идеи, методы, примеры: монография(Москва: Физматлит).
2. Самойлов Н. А. Примеры и задачи по курсу "Математическое моделирование химико-технологических процессов": учебное пособие (Санкт-Петербург: Лань).
3. Кундышева Е. С., Суслаков Б. А. Экономико-математическое моделирование: учебник для вузов(Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К").
4. Алиферов А. И., Блинов Ю. И., Бояков С. А., Галунин С. А., Головенко Е. А., Горева Л. П., Кинев Е. С., Кирко Г. Е., Кирко И. М., Ковальский В. В., Комаров А. В., Кузнецов Е. В., Михайлов К. А., Павлов Е. А., Сарапулов С. Ф., Сарапулов Ф. Н., Тимофеев В. Н., Федоров В. Н. Математическое моделирование и проведение натурного эксперимента: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).

### **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 предусматривает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением. Применяется вычислительная техника и программная среда MATLAB

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

1. Учебная и научная литература по курсу. Компьютерные демонстрации, связанные с программой курса, технические возможности для их просмотра. Наличие компьютерных программ общего назначения.
2. Операционные системы: семейства Windows (не ниже Windows XP)

## **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)**

Аудитория должна быть оборудована современным видеопроекционным оборудованием для презентаций, вычислительной техникой, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.



Лекционная аудитория (наличие меловой или маркерной доски) и аудитория для практических занятий