

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

Б1.В.ДВ.06.01 Основы вычислительного эксперимента

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.т.н., Симонов К.В;к.т.н., Кириллова С.В.

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

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение студентами основных теоретических положений по следующим разделам: общие принципы построения и исследования математических моделей; методология и технология вычислительного эксперимента; методы и модели численного анализа данных геомониторинга природных процессов.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины «Основы вычислительного эксперимента» является ознакомление с современными подходами и методами в области математических и информационных моделей и технологии математического и информационного моделирования данных наблюдений с использованием вычислительной техники, которые дадут соответствующую компетенцию учащимся и будут применяться при решении как фундаментальных так и прикладных 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 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.	основы применения математических моделей при исследовании процессов и систем. применять методы математического моделирования для исследования процессов и систем. методами математического моделирования для исследования процессов и систем.
ПК-1.2: Уметь использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных и производственных задач	современный аппарат математического моделирования для решения прикладных научных и производственных задач. использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных и производственных задач. современным аппаратом математического моделирования при решении прикладных научных и производственных задач.
ПК-1.3: Владеть методами проверки на адекватность и проведения анализа результатов моделирования.	методы проверки на адекватность и проведения анализа результатов моделирования. применять методы проверки на адекватность и проведения анализа результатов моделирования. методами проверки на адекватность и проведения анализа результатов моделирования.
<b>ПК-3: Способен применять математический аппарат для решения поставленных задач.</b>	

ПК-3.1: Знать основы применения математического аппарата для решения поставленных задач.	основы применения математического аппарата для решения поставленных задач. применять математический аппарат для решения поставленных задач. математическим аппаратом для решения поставленных задач.
ПК-3.2: Уметь самостоятельно разрабатывать математические модели, на основе содержательного и физического описания процессов и объектов.	теоретические аспекты для разработки математических моделей самостоятельно разрабатывать математические модели, на основе содержательного и физического описания процессов и объектов. навыками самостоятельной разработки математических моделей, на основе содержательного и физического описания процессов и объектов.
ПК-3.3: Владеть основными понятиями и результатами основополагающих математических дисциплин;	основные понятия и результаты основополагающих математических дисциплин. применять основные понятия и результаты основополагающих математических дисциплин. основными понятиями и результатами основополагающих математических дисциплин

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=197>.

## 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)

		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. Вычислительный эксперимент и математическое моделирование</b>									
	1. Основные понятия о вычислительном эксперименте и математическом моделировании	2							
	2. Способы построения математических моделей	2							
	3. Построение моделей основанных на дифференциальных уравнениях. Численные методы решения			6					
	4. Линейные и нелинейные модели	2							
	5. Моделирование процесса распространения загрязнения в водоеме без течения			6					
	6. Структурные модели	2							
	7. Структурные модели			6					
	8. Самостоятельное изучение теоретического курса по сновной и дополнительной литературы							12	
<b>2. Вычислительный эксперимент и моделирование в условиях неопределенности</b>									

1. Моделирование в условиях неопределенности описываемой с позиции теории нечетких множеств	2							
2. Моделирование в условиях стохастической неопределенности	2							
3. Статистические модели природных процессов. Проверка гипотез о виде распределения			6					
4. Разработка имитатора типа «жизнь»			6					
5. Самостоятельное изучение теоретического курса по основной и дополнительной литературы							12	
<b>3. Вычислительный эксперимент в задачах моделирования природных процессов</b>								
1. Вычислительный эксперимент в задачах оценки цунамиопасности	2							
2. Модели и алгоритмы волновой гидродинамики			6					
3. Вычислительный эксперимент в задачах оценки опасности паводков	2							
4. Моделирование экспериментальных данных о наводнениях			6					
5. Анализ временных рядов с помощью вейвлет-преобразования в системе Mathcad			6					
6. Вейвлет-анализа данных геомониторинга	2							
7. Преобразование Хаара для анализа данных сейсмического мониторинга. Разработка программы, реализующей преобразование			6					
8. Самостоятельное изучение теоретического курса по основной и дополнительной литературы							12	
Всего	18		54				36	

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

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

1. Ашихмин В. Н., Гитман Николай Борисович, Келлер И.Э., Наймарк О.Б., Столбов В.Ю., Трусов П.В., Фрик П.Г., Трусов П.В. Введение в математическое моделирование(Москва: ЛОГОС).
2. Самарский А. А., Михайлов А. П. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры(Москва: Физматлит).
3. Бендат Д. С., Пирсол А. Д., Коваленко И. Н. Прикладной анализ случайных данных: перевод с английского(Москва: Мир).
4. Марпл-мл. С. Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения: пер. с англ.(Москва: Мир).

##### **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. Пакеты прикладных математических программ Mathcad, Matlab, а также Microsoft Excel.

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

1. Доступ к информационным справочным системам СФУ.

#### **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)**

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оборудованной мультимедийным проектором, персональным компьютером и экраном. Практические занятия проводятся в аудитории, оборудованном маркерной или меловой доской.