

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

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Кафедра прикладной  
математики и компьютерной  
безопасности (ПМКБ\_ИКИТ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Кафедра прикладной математики  
и компьютерной безопасности  
(ПМКБ\_ИКИТ)

наименование кафедры

А.А.Кытманов

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
СТАТИСТИЧЕСКОЕ  
МОДЕЛИРОВАНИЕ (STATISTICAL  
MODELING)**

Дисциплина Б1.О.08 Статистическое моделирование (Statistical Modeling)

Направление подготовки / 01.04.02 Прикладная математика и  
специальность информатика, программа 01.04.02.09 Data  
Science and Mathematical Modeling 2020г

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

010000 «МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика,  
программа 01.04.02.09 Data Science and Mathematical Modeling 2020г.

---

Программу  
составили

---

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Целью изучения дисциплины является: ознакомление слушателей с основными понятиями и представлениями современных методов статистического анализа сложных и многомерных данных, методами и алгоритмами обработки таких данных, методами статистического описания динамических систем с флуктуирующими параметрами

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Задачей изучения дисциплины является формирование знаний, умений и навыков, позволяющих проводить статистическое описание динамических систем с флуктуирующими параметрами, реализовывать различные методы обработки и анализа многомерных данных сложной структуры, разрабатывать на их основе модификации и новые алгоритмы работы с такими данными,

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

**ОПК-3:Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности.**

**ОПК-3.1:Знать: основные методы аналитического и численного решения задач фундаментальной и прикладной математики, основные проблемы конкретной предметной области, требующие использования современных научных методов исследования; методы и средства теоретических научных исследований, позволяющие решать конкретные проблемы данной предметной области, методы построения математических моделей типовых профессиональных задач, способы нахождения решений математических моделей и содержательной интерпретации полученных результатов; методы математической обработки результатов решения профессиональных задач.**

**ОПК-3.2:Уметь: составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решения и профессионально интерпретировать смысл полученного результата; применять методы различных математических дисциплин для составления математических моделей; решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам; анализировать и синтезировать находящуюся в распоряжении информацию и принимать на этой основе адекватные решения; ставить и решать прикладные исследовательские задачи; оценивать результаты исследований; формулировать результаты проведенного исследования в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучаемого явления.**

**ОПК-3.3:Владеть: методами построения математических моделей типовых профессиональных задач, способами нахождения решений математических**

<b>моделей и содержательной интерпретации полученных результатов; методами математической обработки результатов решения профессиональных задач; пакетами прикладных программ.</b>
<b>ОПК-2:Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач.</b>
<b>ОПК-2.1:Знать: основные понятия, методы аналитического и численного решения задач фундаментальной и прикладной математики, способы и методы проведения натурального эксперимента и его интерпретации, методы верификации математических моделей.</b>
<b>ОПК-2.2:Уметь: применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач, грамотно использовать математические модели в научных исследованиях, разрабатывать новые математические методы и алгоритмы интерпретации натурального эксперимента на основе его математической модели.</b>
<b>ОПК-2.3:Владеть: основными методами научных исследований, навыками проведения лабораторного эксперимента, статистической обработки экспериментальных данных, методами и алгоритмами интерпретации натурального экспери-мента на основе его математической модели с помощью современных программных комплексов.</b>
<b>ОПК-1:Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики.</b>
<b>ОПК-1.1:Знать: методы аналитического и численного решения задач фундаментальной и прикладной математики, информационные технологии и основы работы с ними.</b>
<b>ОПК-1.2:Уметь: использовать методы аналитического и численного решения задач фундаментальной и прикладной математики; использовать информационные технологии при решении задач фундаментальной и прикладной математики.</b>
<b>ОПК-1.3:Владеть: методы аналитического и численного решения задач фундаментальной и прикладной математики, информационными технологиями и основами их использования.</b>
<b>УК-1:Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</b>
<b>УК-1.4:Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.</b>

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина является необходимым элементом подготовки специалиста в области прикладной математики и информатики

Математическое моделирование

Дисциплина требует знаний из других дисциплин: в частности, требуются знания основ теории вероятностей, знание основ линейной алгебры. Дисциплина является обязательной, относящейся к вариативной части программы

Научно-исследовательский семинар

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Преддипломная практика

выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Технологическая (проектно-технологическая) практика

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>6 (216)</b>	<b>6 (216)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
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>3,5 (126)</b>	<b>3,5 (126)</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 (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</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	Basic issues of random processes theory	4	8	0	20	
2	Stochastic calculus Ito and Stratonovich	2	6	0	20	
3	Method of formulae differentiation of statistical averages	6	12	0	24	
4	Taken's theorem, delay embedding method	2	2	0	24	
5	Applications	4	8	0	38	
Всего		18	36	0	126	

#### 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	- processes of discrete type	2	0	0
2	1	- processes of continuous type	2	0	0
3	2	- Stochastic calculus Ito	1	0	0

4	2	- Stochastic calculus Stratonovich.	1	0	0
5	3	- Moment and cumulant functions	2	0	0
6	3	- Functions of distribution	2	0	0
7	3	- White and colored noise	2	0	0
8	4	- Modeling of Time Series	2	0	0
9	5	- Induced noise phase transitions	1	0	0
10	5	- Generalized Brownian motion	1	0	0
11	5	- Stochastic acceleration of charge particles	1	0	0
12	5	- Modeling of time series by stochastic differential equations	1	0	0
Итого			18	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	- processes of discrete type	4	0	0
2	1	- processes of continuous type	4	0	0
3	2	- Stochastic calculus Ito	4	0	0
4	2	- Stochastic calculus Stratonovich.	2	0	0
5	3	- Moment and cumulant functions	4	0	0
6	3	- Functions of distribution	4	0	0
7	3	- White and colored noise	4	0	0
8	4	- Modeling of Time Series	2	0	0
9	5	- Induced noise phase transitions	2	0	0



10	5	- Generalized Brownian motion	2	0	0
11	5	- Stochastic acceleration of charge particles	2	0	0
12	5	- Modeling of time series by stochastic differential equations	2	0	0
Всего			26	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	Dunn P. F.	Measurement and Data Analysis for Engineering and Science: научное издание	Boca Raton: CRC Press, 2010
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	DeCoursey W.J.	Statistics and probability for engineering applications with microsoft® excel	Amsterdam: Newnes, 2003

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

В соответствии с учебным планом дисциплина «Статистическое моделирование» изучается в 3-м семестре. На ее изучение отводится 2 часа практических занятий и 4 часа самостоятельной работы в неделю.

Самостоятельная работа студентов (изучение теоретического материала, выполнение рефератов и РГЗ) контролируется в форме опросов на практических занятиях и проверки рефератов. По окончании изучения дисциплины проводится экзамен в устной форме по списку вопросов

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

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

9.1.1	Программное обеспечение: C++, Python, R.
9.1.2	

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

9.2.1	Электронные каталоги библиотек (СФУ, РГБ, РНБ).
-------	---

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

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий должны быть оборудованы техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации студентам (доска и проектор). Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий должны быть оснащены компьютерной техникой с необходимым программным обеспечением, а помещения для самостоятельной работы обучающихся – компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ.