

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**

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 Статистическое моделирование

Направление подготовки /  
специальность \_\_\_\_\_

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)

01.04.02 Прикладная математика и информатика, программа

---

01.04.02.07 Прикладные вычисления в науке и технике 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

<b>ПК-1:Способен преподавать по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, ориентированных на соответствующий уровень квалификации.</b>
---

<b>ПК-3:Способен управлять разработкой продуктов, услуг и решений на основе больших данных.</b>
---

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

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

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>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
занятия лекционного типа		
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	2 (72)	2 (72)
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 (108)</b>	<b>3 (108)</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	Раздел 2	0	48	0	54	
2	Раздел 1	0	24	0	54	
Всего		0	72	0	108	

#### 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
Всего					

#### 3.3 Занятия семинарского 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	Определение главных компонент. Основы факторного анализа.	4	0	0
2	1	Приближение данных, регрессия. Метод наименьших квадратов.	4	0	0
3	1	Метод главных кривых	8	0	0

4	1	Методы кластеризации, основанные на представлении данных центроидами (метод динамических ядер, К-медоид, метод сдвига среднего	8	0	0
5	1	Методы кластеризации, основанные на оценке плотности распределения.	6	0	0
6	1	Приближение многомерных данных многообразиями малой размерности. Метод упругих карт.	6	0	0
7	1	Метод упругих кривых.	4	0	0
8	1	Методы топологических грамматик	8	0	0
9	2	Случайные величины, случайные процессы, стохастические дифференциальные уравнения (СДУ) (классификация, характеристики, методы определения, методы решения СДУ)	8	0	0
10	2	Динамические системы с флуктуирующими параметрами. Формулы дифференцирования статистических средних. Задачи с начальными данными, задачи с краевыми условиями (метод погружения)	8	0	0
11	2	Стохастическое уравнение Лиувилля, Master Equations, точно решаемые модели	8	0	0
Всего			72	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

Дата				
------	--	--	--	--

## 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	Кляцкин В. И.	Стохастические уравнения. Теория и ее приложения к акустике, гидродинамике и радиофизике: Том 1. Основные положения, точные результаты и асимптотические приближения: в 2 томах	Москва: Физматлит, 2008
Л1.2	Кляцкин В. И.	Стохастические уравнения. Теория и ее приложения к акустике, гидродинамике и радиофизике: Том 2. Когерентные явления в стохастических динамических системах: в 2 томах	Москва: Физматлит, 2008
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Вентцель Е. С., Овчаров Л. А.	Теория случайных процессов и ее инженерные приложения: учебное пособие для технических вузов	Москва: Высшая школа, 2007
Л2.2	Гихман И. И., Скорород А. В., Митропольский Ю. А.	Стохастические дифференциальные уравнения и их приложения: монография	Киев: Наукова думка, 1982
Л2.3	Володин Б. Г., Ганин М. П., Динер И. Я., Комаров Л. Б., Свешников А. А.	Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций.: Учеб. пос. для вузов	Москва: Наука, 1970
Л2.4	Зиновьев А.Ю., Горбань А.Н.	Метод упругих карт для визуализации данных. Алгоритмы, программное обеспечение и приложения в биоинформатике: дис. ... канд. техн. наук	Красноярск, 2001
Л2.5	Зиновьев А. Ю.	Визуализация многомерных данных: монография	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2000
Л2.6	Вентцель Е. С., Овчаров Л. А.	Задачи и упражнения по теории вероятностей: учеб. пособие для студентов вузов	Москва: Высшая школа, 2006



Л2.7	Рубан А.И.	Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб.-метод. пособие по курсам «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы» для студентов вузов, обуч. по напр. и спец. информатики и управления: 220100.62, 230102.65, 230105.65	Красноярск: СФУ, 2012
Л2.8	Рубан А.И.	Методы анализа данных: Учеб.-метод. пособие по курсу «Методы анализа данных» для студентов вузов, обуч. по напр. и спец. информатики и управления: 220100.62, 230102.65, 230105.65	Красноярск: СФУ, 2012

## **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.