

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
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ
СТАТИСТИКА**

Дисциплина Б1.О.05 Вычислительная статистика

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

Цель преподавания дисциплины – ознакомить слушателей с основными понятиями и представлениями современных методов статистического анализа сложных и многомерных данных и методами и алгоритмами обработки таких данных.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются формирование знаний, умений и навыков, позволяющих реализовывать различные методы обработки и анализа многомерных данных сложной структуры и 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-4:Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	
Уровень 1	: основные принципы хранения и организации выборочных данных
Уровень 1	создавать программные реализации алгоритмов статистической обработки данных
Уровень 1	навыками визуализации результатов анализа
ОПК-3:Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	
Уровень 1	основные допущения моделей статистического анализа
Уровень 1	разрабатывать модели предиктивной аналитики
Уровень 1	навыками оценки качества статистической модели
ОПК-2:Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	
Уровень 1	основные способы уменьшения размерности, отбора значимых признаков
Уровень 1	проводить отбор наиболее адекватных моделей исследования, создавать ассамбли моделей
ОПК-1:Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	
Уровень 1	круг задач статистического анализа
Уровень 1	выбирать наиболее подходящие методы для решения задач статистического анализа
Уровень 1	навыками построения алгоритмов для реализации моделей анализа

УК-2:Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
Уровень 1	основные этапы статстического анализа
Уровень 1	ставить задачу статстического исследования, проводить предобработку данных, подбирать наиболее подходящие методы для проведения исследования, анализировать результаты и делать выводы
Уровень 1	навыками программной реализации всех этапов статстического исследования

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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
 Научно-исследовательская работа
 Научно-исследовательский семинар
 Научно-исследовательская работа

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
		2
Общая трудоемкость дисциплины	6 (216)	6 (216)
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	2 (72)
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		
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)	3 (108)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

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	Классические методы статистического анализа	0	16	0	0	ОПК-4
2	РСА метод, метод главных кривых	0	8	0	0	ОПК-4
3	Методы кластеризации	0	8	0	36	ОПК-4
4	Методы визуализации данных	0	32	0	36	ОПК-4
5	Метод упругих карт	0	8	0	36	ОПК-4
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
Всего					

1	1	Основные теоремы теории вероятностей, функции распределения, моменты, кумулянты, характеристические функции, случайные процессы, классификация, эргодичность	8	0	0
2	1	Оценка среднего и стандартного отклонения по выборке, корреляции, автокорреляционная функция	8	0	0
3	2	Определение главных компонент. Основы факторного анализа.	4	0	0
4	2	Приближение данных, регрессия. Метод наименьших квадратов. Метод главных кривых	4	0	0
5	3	Методы кластеризации. Иерархическая кластеризация, односвязная и полносвязная кластеризация	4	0	0
6	3	Методы кластеризации, основанные на представлении данных центроидами (метод динамических ядер, K-медоид, метод сдвига среднего	4	0	0
7	4	Методы кластеризации, основанные на оценке плотности распределения.	16	0	0
8	4	Методы классификации по обучающим выборкам	16	0	0
9	5	Приближение многомерных данных многообразиями малой размерности. Метод упругих карт. Метод упругих кривых.	8	0	0
Всего			72	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№	№	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	---	----------------------	---------------------

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

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	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
Л1.2	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
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Айвазян С. А., Бухштабер В. М., Енюков И. С., Мешалкин Л. Д., Айвазян С. А.	Прикладная статистика. Классификация и снижение размерности: справ. изд.	Москва: Финансы и статистика, 1989
Л2.2	Зиновьев А. Ю.	Визуализация многомерных данных: монография	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2000
Л2.3	Диде Э., Айвазян С.А., Бухштабер В.М.	Методы анализа данных. Подход, основанный на методе динамических сгущений: Пер. с фр.	Москва: Финансы и статистика, 1985

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В соответствии с учебным планом дисциплина «Вычислительная статистика» изучается во 2-м семестре. На её 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.
-------	--

9.2 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.