

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

Б1.В.ДВ.05.03 Анализ некомплектных данных

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.03.01 Математика

Направленность (профиль)

01.03.01.31 Математический анализ, алгебра и логика

Форма обучения

очная

Год набора

2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.ф.н., доцент, Олейников Б.В.

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

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Основная цель преподавания дисциплины - изучение данных, содержащих пропуски (некомплектных данных), и способов приведения их к комплектным.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплин являются:

- изучение требований к данным и способов представления данных;
- изучение причин появления пропусков в данных (появление некомплектных данных);
- изучение методов анализа данных с пропусками (некомплектных данных), направленных на их восстановление;
- изучение доступных пакетов программ для работы с некомплектными данными.

### 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	<ul style="list-style-type: none"><li>- основные понятия и разделы научной дисциплины, её базовые идеи;</li><li>- основные понятия связанные с анализом некомплектных данных;</li><li>- основные приоритетные направления и критические технологии в научно-исследовательской и практической работе</li><li>- анализировать информационные источники (сайты, форумы, периодические издания);</li><li>- ориентироваться в круге основных проблем и использовать методы анализа и синтеза для получения новых научных знаний;</li><li>- адаптировать задачи из различных областей науки и практики для представления их в терминах дисциплины;</li><li>- навыками организации самообразования, технологиями приобретения, использования и обновления профессиональных знаний;</li><li>- способностью к освоению новых алгоритмов и программ в рамках тематики дисциплины;</li><li>- навыками систематизации и выбора необходимой информации согласно поставленной задаче;</li><li>- навыками использования основных методов математического моделирования;</li></ul>

ПК-1.2: Решает научные	- характеристики, возможности базового и других
задачи в соответствии с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой	<p>пакетов прикладных программ, связанных с анализом некомплектных данных;</p> <p>- классические методы, применяемые в математическом и алгоритмическом моделировании.</p> <p>- разрабатывать алгоритмы для решения поставленных задач;</p> <p>- строить математическую модель с алгоритмом её реализации в соответствии с выбранными методами решения;</p> <p>- использовать возможности базового пакета прикладных программ и реализовать алгоритмы решения на базовом языке программирования.</p> <p>- способностью к построению алгоритмов в рамках тематики дисциплины на базовом языке программирования;</p> <p>- способностью к выявлению и определению общих форм и закономерностей в постановке задачи, разработке алгоритмов в рамках выбранной предметной области;</p>

#### **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. Введение в некомплектные данные. Причины некомплектности данных. Качество и типы данных</b>									
	1. Наличие пропусков в данных (причины, механизмы) и проблема анализа некомплектных данных. Пути решения проблемы анализа некомплектных данных. Требование качества данных	2							
	2. Основы теории измерений. Типы исходных величин	4							
	3. Наличие пропусков в данных (причины, механизмы) и проблема анализа некомплектных данных. Пути решения проблемы анализа некомплектных данных.			1					
	4. Основы теории измерений. Типы исходных величин			1					
<b>2. Введение в теорию вероятностей</b>									
	1. Основы теории вероятностей	10							
	2. Основы теории вероятностей. Решение задач на случайные события, случайные величины, числовые характеристики случайных величин (одномерных и многомерных), асимптотические теоремы			8					

<b>3. Введение в мат статистику и работу с базовым стат пакетом</b>								
1. Основы мат статистики и работы с базовым стат пакетом, включающим модуль по работе с данными	10							
2. Основы мат статистики и работы с базовым стат пакетом, включающим модуль по работе с данными, содержащими пропуски. Работа с выборкой, оценка функций распределений, оценка параметров, построение доверительных интервалов, проверка гипотез. Проведение анализа данных с использованием модулей пакета по основным направлениям			8					
<b>4. Локальные алгоритмы восстановления пропусков</b>								
1. Основные модели данных, содержащих пропуски (MAR, MCAR, NMAR). Количественные и качественные данные. Подходы к восстановлению, оценка погрешности и чувствительности	2							
2. Простые методы анализа некомплектных данных. Удаление пробельных данных и проблема уменьшения выборки. Заполнения средними. Заполнение подбором. Параметрические (регрессия) и непараметрические (бутстрепинг, hot-deck) методы замены пропусков	1							
3. Использование методов кластерного анализа и интерполяции. Байесовское оценивание, МП-и EM-алгоритмы	1							
4. Основные модели данных, содержащих пропуски (MAR, MCAR, NMAR). Количественные и качественные данные. Подходы к восстановлению, оценка погрешности и чувствительности			2					

5. Простые методы анализа некомплектных данных. Удаление пробельных данных и проблема уменьшения выборки. Заполнения средними. Заполнение подбором. Параметрические (регрессия) и непараметрические (бутстрепинг, hot-deck) методы замены пропусков			2					
6. Использование методов кластерного анализа и интерполяции. Байесовское оценивание, МП-и EM-алгоритмы			2					
<b>5. Многомерные алгоритмы восстановления пропусков. Алгебраический подход</b>								
1. Многомерная регрессия. Алгоритмы семейства Zet (Wanga)	2							
2. Метод максимального правдоподобия и FIML-алгоритм	1							
3. Множественное вменение - Multiple Imputation (MI-алгоритм)	1							
4. Многомерная регрессия. Алгоритмы семейства Zet (Wanga)			2					
5. Метод максимального правдоподобия и FIML-алгоритм			2					
6. Множественное вменение - Multiple Imputation (MI-алгоритм)			2					
7. Использование модулей базового пакета для восстановления пропущенных данных			4					
8. Самостоятельная работа по изучению материалов курса							40	
Всего	34		34				40	



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

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

1. Пфанцагль И., Бауманн В., Хубер Г., Овчинников С. В. Теория измерений: перевод с английского(Москва: Мир).
2. Литтл Р. Д., Рубин Д. Б. Статистический анализ данных с пропусками: научное издание(М.: Финансы и статистика).
3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие для бакалавров.; рекомендован МО РФ(М.: Юрайт).
4. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров(Москва: Юрайт).
5. Кустицкая Т.А. Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...01.03.04 - Прикладная математика](Красноярск: 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. MS Power Point 2007 или позднее
2. Embarcadero Delphi 2009 или более поздних версий Возможно (особенно в рамках самостоятельной работы студентов) использование PascalABC.Net, Microsoft Excel 2007
3. Пакет программ статистического анализа данных: SPSS.

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

1. Не требуются.

## **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)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса должно включать.

Компьютерные классы, с рабочим местом преподавателя, подключенные к сети Интернет.

Средства интерактивного отображения и взаимодействия (видеопроектор, интерактивная доска).

Wi-Fi сеть для организации взаимодействия с мобильными устройствами обучаемых.

Желательна организация сетевого интерактивного взаимодействия, предусматриваемого, например, такими технологиями, как Smart class.

Кроме этого каждый студент должен иметь средства индивидуального хранения информации (flash-карта, portable disk и т.п.)

Для выполнения самостоятельных работ желательно, чтобы каждый студент имел собственный индивидуальный компьютер.