

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

Б1.О.27 Методы анализа данных

---

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

09.03.04 Программная инженерия

---

Направленность (профиль)

09.03.04 Программная инженерия

---

Форма обучения

заочная

---

Год набора

2023

---

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

старший преподаватель, Михалев А.С.

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

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Методы анализа данных» является формирование теоретических знаний по основам методов анализа данных для проведения исследования данных и разработки математических моделей и алгоритмов, выработка практических навыков по применению современных методов решения задач обработки и анализа данных в различных сферах практической деятельности, развитие навыков использования библиотек языка Python для построения программно-алгоритмических решений.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО к результатам освоения программы бакалавриата задачами изучения дисциплины является:

- изучение соответствующих технологий подготовки данных;
- изучение основных методов обработки знаний и анализа данных;
- формирование умений применения различных методов анализа данных для решения поставленных задач;
- формирование навыков программной реализации методов анализа данных.

Изучение дисциплины «Методы анализа данных» позволяет сформировать у студентов компетенции, необходимые для аналитической, проектной и производственно-технологической деятельности.

В результате изучения курса студент должен:

Знать:

- основные принципы и методику анализа данных;
- основные принципы сбора и подготовки исходных данных;
- основные принципы моделирования неопределённости;
- методы классификации;
- основы регрессионного анализа;
- методы кластеризации.

Уметь:

- применять изученные методы анализа данных при решении реальных практических задач.

Обладать навыками:

- разработки инструментальных средств анализа данных.

### 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>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;</b>	
ОПК-1.1: Знает основы математики, физики,	Знать современные методы и средства анализа данных, классы решаемых задач

<p>вычислительной техники и программирования</p>	<p>Уметь анализировать предметную область с точки зрения возможности применения технологий машинного обучения, выполнять постановку задач машинного обучения в рассматриваемой предметной области Владеть практическими навыками выбора эффективных алгоритмов машинного обучения для решения поставленных задач</p>
<p>ОПК-1.3: Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать методы исследования и проведения экспериментальных работ, методы анализа и обработки экспериментальных данных Уметь разрабатывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов, составлять обзоры и отчеты по результатам проводимых исследований, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов Владеть навыками организации проведения экспериментов и испытаний объектов в сфере профессиональной деятельности, анализа их результатов</p>
<p><b>ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;</b></p>	
<p>ОПК-2.2: Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать возможности различных библиотек анализа данных на языке Python Уметь проектировать алгоритмы машинного обучения для решения задач профессиональной деятельности Владеть навыками разработки инструментальных средств анализа данных</p>
<p>ОПК-2.3: Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать возможности различных библиотек анализа данных на языке Python Уметь применять технологии, методы и инструментальные средства обработки данных при решении реальных практических задач Владеть навыками решения практических задач с помощью методов машинного обучения</p>
<p><b>ОПК-8: Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</b></p>	

ОПК-8.3: Имеет навыки поиска, хранения и анализа информации с использованием современных информационных, компьютерных и сетевых	Знать методы извлечения и приобретения знаний; методы сбора, обработки и анализа статистических данных в зависимости от поставленных целей Уметь производить первичную обработку статистической информации; формулировать математическую постановку решаемой задачи;
технологий при решении задач профессиональной деятельности	осуществлять выбор наиболее приемлемых методов и подходов к достижению поставленных целей исследования и решения прикладных задач Владеть методами сбора, хранения и обработки информации для решения задач профессиональной деятельности; навыками применения основных методов системного анализа для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; математическими, статистическими и вероятностными подходами к постановке и решению задач

#### **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=1185>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,44 (16)</b>	
занятия лекционного типа	0,22 (8)	
практические занятия	0,22 (8)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,44 (88)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>	<b>0,11 (4)</b>	

### 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. Первичная обработка данных</b>									
	1. Методы отбора информативных признаков. Регуляризация. Стандартизация и нормализация данных. Восстановление пропущенных значений. Обнаружение выбросов	1							
	2. Методы отбора информативных признаков. Регуляризация. Стандартизация и нормализация данных. Восстановление пропущенных значений. Обнаружение выбросов			1					
	3. Методы отбора информативных признаков. Регуляризация. Стандартизация и нормализация данных. Восстановление пропущенных значений. Обнаружение выбросов							12	

<b>2. Методы классификации</b>								
1. Задача классификации (постановка и методы решения). Байесовская теория принятия решений. Линейный дискриминантный анализ. Квадратичный дискриминантный анализ. Логистическая регрессия. Метод ближайших соседей и его обобщения. Стратегии мультиклассовой классификации. Метрики качества классификации	2							
2. Задача классификации (постановка и методы решения). Байесовская теория принятия решений. Линейный дискриминантный анализ. Квадратичный дискриминантный анализ. Логистическая регрессия. Метод ближайших соседей и его обобщения. Стратегии мультиклассовой классификации. Метрики качества классификации			2					
3. Задача классификации (постановка и методы решения). Байесовская теория принятия решений. Линейный дискриминантный анализ. Квадратичный дискриминантный анализ. Логистическая регрессия. Метод ближайших соседей и его обобщения. Стратегии мультиклассовой классификации. Метрики качества классификации							20	
<b>3. Задача восстановления регрессии</b>								
1. Задача восстановления регрессии. Простая линейная регрессия. Множественная линейная регрессия. Мультиколлинеарность. Метрики качества регрессии. Нелинейная параметрическая регрессия	2							



2. Задача восстановления регрессии. Простая линейная регрессия. Множественная линейная регрессия. Мультиколлинеарность. Метрики качества регрессии. Нелинейная параметрическая регрессия			2					
3. Задача восстановления регрессии. Простая линейная регрессия. Множественная линейная регрессия. Мультиколлинеарность. Метрики качества регрессии. Нелинейная параметрическая регрессия							20	
<b>4. Деревья решений</b>								
1. Введение в деревья решений. Алгоритмы построения деревьев решений. Редукция решающих деревьев	1							
2. Введение в деревья решений. Алгоритмы построения деревьев решений. Редукция решающих деревьев			1					
3. Введение в деревья решений. Алгоритмы построения деревьев решений. Редукция решающих деревьев							12	
<b>5. Ансамбли моделей</b>								
1. Бэггинг. Бустинг. Стекинг	1							
2. Бэггинг. Бустинг. Стекинг			1					
3. Бэггинг. Бустинг. Стекинг							12	
<b>6. Кластеризация</b>								
1. Введение в кластеризацию. Графовые методы кластеризации. Иерархическая кластеризация. Статистические методы кластеризации	1							
2. Введение в кластеризацию. Графовые методы кластеризации. Иерархическая кластеризация. Статистические методы кластеризации			1					

3. Введение в кластеризацию. Графовые методы кластеризации. Иерархическая кластеризация. Статистические методы кластеризации							12	
Всего	8		8				88	

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. 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).
2. Ту Д. Т., Гонсалес Р. С., Журавлев Ю. И. Принципы распознавания образов: перевод с английского(Москва: Мир).
3. Айвазян С. А., Енюков И. С., Мешалкин Л. Д., Айвазян С. А. Исследование зависимостей: справочное издание(Москва: Финансы и статистика).
4. Айвазян С. А., Бухштабер В. М., Енюков И. С., Мешалкин Л. Д., Айвазян С. А. Прикладная статистика. Классификация и снижение размерности(Москва: Финансы и статистика).
5. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ: Часть 1: перевод с английского(Москва: Финансы и статистика).
6. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ: Часть 2: перевод с английского(Москва: Финансы и статистика).
7. Лапко А. В., Федотов А. М. Непараметрические методы классификации и их применение: монография(Новосибирск: Наука, Сиб. издат. фирма РАН).
8. Себер Д. А. Ф., Малюттов М. Б. Линейный регрессионный анализ: перевод с английского(Москва: Мир).
9. Смит Г. Прикладной регрессионный анализ: Кн. 1: в 2-х кн.(Москва: Финансы и статистика).
10. Смит Г. Прикладной регрессионный анализ: Кн. 2: в 2-х кн.: пер. с англ. (Москва: Финансы и статистика).
11. 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).
12. Дуда Р., Харт П., Вайнштейн Г. Г., Васьковский А. М., Стефанюк В. Л. Распознавание образов и анализ сцен(Москва: Мир).
13. Лапко В. А. Непараметрические методы обработки данных: учебное пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
14. Айвазян С. А., Енюков И. С., Мешалкин Л. Д. Прикладная статистика. Основы моделирования и первичная обработка данных: справочное издание(М.: Финансы и статистика).
15. Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных(Москва: ДМК Пресс).
16. Рашка С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения(Москва: ДМК Пресс).
17. Вандер Плас Д. Python для сложных задач. Наука о данных и машинное обучение (pdf+epub)(Б. м.: б. и.).

**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. Интегрированная среда разработки программного обеспечения PyCharm.

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

1. Электронная библиотечная система «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)**

Учебные аудитории для проведения лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, содержащие специализированную мебель, компьютеры с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа к системе виртуальных машин; демонстрационное оборудование (интерактивная доска обратной проекции, проектор, экран для проектора), маркерная доска, доступ к беспроводной сети WI-FI. А также помещение для самостоятельной работы оснащенное компьютерами с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ.