

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 30 » мая 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.О.22 Анализ и обработка данных

Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»  
(шифр) (наименование)

Профиль Системы информационной безопасности

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Факультет информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра информационных систем и технологий

Курс, семестр 1 курс, 3 семестр

Очная форма	Часы	Зачетные единицы
	3 семестр	3 семестр
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	
Лабораторные занятия	36	1
Контроль самостоятельной работы	54	1,5
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации	Зачет с оценкой	
Всего	144	4

Нижекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования  
(№ 926 от 19.09.2017) по направлению 09.03.02

(номер, дата утверждения)

(шифр)

«Информационные системы и технологии»

(наименование направления)

на основании учебного плана набора обучающихся 2022 г.

Разработчик программы:

доцент

(должность)



(подпись)

Л.Р. Вотякова

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСТ,  
протокол от 20.04.2022 г. № 8

Зав. кафедрой



(подпись)

О.В. Матухина

(Ф.И.О.)

### ***1. Цели освоения дисциплины***

Целями освоения дисциплины «Анализ и обработка данных» являются

- а) формирование знаний по теоретическим основам анализа и обработки данных;
- б) обучение способам анализа экспериментальных данных;
- в) формирование умений и навыков самостоятельного поиска методов решения прикладных задач анализа и обработки данных;
- г) обучение технологии автоматизированной обработки данных.

### ***2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы***

Дисциплина «Анализ и обработка данных» относится к обязательной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Анализ и обработка данных» бакалавр по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.12 Математика;
- б) Б1.О.16 Информационные технологии (информатика).

Дисциплина «Анализ и обработка данных» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.06 Программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности;
- б) Б1.В.07 Основы информационной безопасности;
- в) Б1.В.12 Облачные и мобильные технологии;
- г) Б1.В.18 Управление информационным пространством.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Анализ и обработка данных», могут быть использованы при прохождении практик и выполнении курсовых проектов и работ, выпускной квалификационной работы.

### ***3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины***

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

ОПК-1.1. Знает основы математики, химии, вычислительной техники и программирования.

ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.

ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

ОПК-4. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил.

ОПК-4.1. Знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.

ОПК-4.2. Умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.

ОПК-4.3. Владеет навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.

ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.

ОПК-8.1. Знает математику, методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, методы и средства.

ОПК-8.2. Умеет проводить моделирование процессов и систем с применением современных инструментальных средств.

ОПК-8.3. Владеет навыками моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

1) знать:

- а) основные характеристики процессов сбора, передачи, поиска, обработки, накопления, хранения информации;
- б) методы обработки информации;
- в) методы анализа экспериментальных данных;

2) уметь:

- а) осуществлять поиск методов решения задач анализа и обработки данных;
- б) интерпретировать результаты решения задач анализа и обработки данных;

3) владеть:

- а) навыками работы с прикладным программным обеспечением;
- б) основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;
- в) навыками расширенного поиска информации.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Анализ и обработка данных»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед., 108 ак. час.

№ п/ п	Раздел дисциплины,	Семестр, оч.	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения про- межуточной атте- стации по разделам
			Лек- ции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	КСР	СРС	
1	Анализ дан- ных в систе- мах поддер- жки принятия решений.	3	2			9	6	Тест
2	Хранение данных.	3	2			9	6	Тест
3	OLAP- системы.	3	2			9	6	Тест
4	Инструменты анализа дан- ных.	3	4		12	9	6	Тест Расчетно-графическая работа 1
5	Интеллекту- альный ана- лиз данных.	3	4		12	9	6	Тест Расчетно-графическая работа 2
6	Задачи и ме- тоды интел- лектуального анализа дан- ных.	3	4		12	9	6	Тест Расчетно-графическая работа 3
<b>ИТОГО</b>			18		36	54	36	
<b>Форма аттестации</b>			зачет с оценкой					

## 5. Содержание лекционных занятий по темам

№	Раздел дисциплины	Часы,	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Анализ данных в системах поддержки принятия решений.	2	Анализ данных в системах поддержки принятия решений	Задачи систем поддержки принятия решений (СППР). Архитектура СППР. Базы данных в СППР. Неэффективность использования OLTP-систем для анализа данных. Требования к данным.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
2	Хранение данных.	2	Хранилище данных	Концепция хранилища данных. Свойства хранилищ данных (предметная ориентация, интеграция, поддержка хронологии, неизменяемость). Физические и виртуальные хранилища данных. Проблемы создания хранилищ данных. Организация хранилищ данных. Предварительная обработка данных. Очистка данных. Показатели и документы. Интеграция и преобразование данных. Сокращение данных. Виды данных. Метаданные, детальные, агрегированные и архивные данные. Измерения и классы.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
3	OLAP-системы.	2	OLAP-системы	Многомерная модель данных. Определение OLAP-систем. Многомерный анализ данных. Концептуальное многомерное представление. Двенадцать правил Кодда. Дополнительные правила Кодда. Тест FASMI. Архитектура OLAP-систем. MOLAP-серверы. ROLAP-серверы. HOLAP-серверы.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
4	Инструменты	4	Стандарты	Стандарт CWM. Стан-	ОПК-1.1,

	анализа данных.			дарт PMML. Стандарт OLE DB.	ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
			Программное обеспечение для анализа данных	Поставщики инструментов интеллектуального анализа данных. Классификация инструментов. Программное обеспечение интеллектуального анализа данных для поиска ассоциативных правил. Программное обеспечение для решения задач кластеризации и сегментации. Программное обеспечение для решения задач классификации. Программное обеспечение интеллектуального анализа данных для решения задач оценивания и прогнозирования.	
5	Интеллектуальный анализ данных.	4	Понятие интеллектуального анализа данных	Сопоставление и сравнение понятий "информация", "данные", "знание". Свойства знаний. Сравнение статистик, машинного обучения и интеллектуального анализа данных. Классификация задач интеллектуального анализа данных. Сферы применения интеллектуального анализа данных.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
			Модели и этапы интеллектуального анализа данных	Предсказательные и описательные модели интеллектуального анализа данных. Процесс интеллектуального анализа данных.	
6	Задачи и методы интеллектуального анализа данных.	4	Задачи классификации, прогнозирования.	Классификация. Регрессия. Методы представления результатов анализа. Прогнозирование и визуализация. Методы прогнозирования и классификации.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-8.1,

			Ассоциация. Кластеризация.	Поиск ассоциативных правил. Характеристики ассоциативных правил. Алгоритм Apriori. Методы кластерного анализа. Меры близости в алгоритмах кластеризации.	ОПК-8.2, ОПК-8.3
--	--	--	----------------------------	--	------------------

## **6. Содержание практических занятий**

Не предусмотрено учебным планом.

## **7. Содержание лабораторных занятий**

Цель проведения лабораторных работ –сформировать исследовательские навыки экспериментальной проверки и подтверждения теоретических положений разделов дисциплины и практические умения применения специализированных методов и средств проведения вычислительных экспериментов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Инструменты анализа данных.	12	Обработка массивов данных	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
2	Интеллектуальный анализ данных.	12	Задачи и методы анализа данных	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
3	Задачи и методы интеллектуального анализа данных.	12	Обработка, анализ, визуализация.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3

Место проведения: учебные лаборатории кафедры, оснащенные специализированными информационно-вычислительными системами (в т.ч. библиотеками, фреймворками, интегрированными средами программирования, проектирования, математического и имитационного моделирования) для проведения вычислительных экспериментов, а также виртуальными аналогами специального оборудования.

## **8. Самостоятельная работа**

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Анализ данных в системах поддержки принятия решений.	6	Работа с лекционным материалом, учебной литературой. Подготовка к тестиро-	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3,



			ванию. Выполнение контрольной работы студентами заочной формы обучения.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
2	Хранилище данных.	6	Работа с лекционным материалом, учебной литературой. Подготовка к тестированию. Выполнение контрольной работы студентами заочной формы обучения.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
3	OLAP-системы.	6	Работа с лекционным материалом, учебной литературой. Подготовка к тестированию. Выполнение контрольной работы студентами заочной формы обучения.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
4	Инструменты анализа данных.	6	Работа с лекционным материалом, учебной литературой. Подготовка к тестированию. Выполнение расчетно-графической работы. Выполнение контрольной работы студентами заочной формы обучения.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
5	Интеллектуальный анализ данных.	6	Работа с лекционным материалом, учебной литературой. Подготовка к тестированию. Выполнение расчетно-графической работы.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
6	Задачи и методы интеллектуального анализа данных.	6	Работа с лекционным материалом, учебной литературой. Подготовка к тестированию. Выполнение расчетно-графической работы.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3

### **8.1 Контроль самостоятельной работы**

<b>№ п/п</b>	<b>Темы, выносимые на самостоятельную работу</b>	<b>Часы</b>	<b>Форма КСР</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
1	Анализ данных в системах поддержки принятия решений.	9	Консультирование, проверка и прием расчетно-графических работ.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
2	Хранилище данных.	9	Консультирование, проверка и прием расчетно-графических работ..	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
3	OLAP-системы.	9	Консультирование, проверка и прием расчетно-графических работ.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
4	Инструменты анализа данных.	9	Консультирование, проверка и прием расчетно-графических работ.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
5	Интеллектуальный анализ данных.	9	Консультирование, проверка и прием расчетно-графических работ.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
6	Задачи и методы интеллектуального анализа данных.	9	Консультирование, проверка и прием расчетно-графических работ.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3

### **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний**

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Анализ и обработка данных» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

При изучении дисциплины предусматривается тест, выполнение трех лабораторных и расчетно-графических работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов</b>	<b>Max, баллов</b>
Расчетно-графические работы	3	36	60
Тест	1	24	40
<b>Итого:</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

### **10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## **11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины**

### **11.1. Основная литература**

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Лесковец, Ю. Анализ больших наборов данных / Юре Лесковец, Ананд Раджараман, Джеффри Д. Ульман ; пер. с англ. А.А.Слинкина. – М. : ДМК Пресс, 2016. – 498 с.	ЭБС ZNANIUM.COM <a href="https://znanium.com/catalog/product/1027845">https://znanium.com/catalog/product/1027845</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Маккинни, У. Маккинли, У. Python и анализ данных / Уэс Маккинли ; пер. с англ. А.А. Слинкина. – М. : ДМК Пресс, 2015. – 482 с.	ЭБС ZNANIUM.COM <a href="https://znanium.com/catalog/product/1027796">https://znanium.com/catalog/product/1027796</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
3. Кулаичев, А. П. Методы и средства комплексного статистического анализа данных : учеб. пособие / А.П. Кулаичев. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 484 с.	ЭБС ZNANIUM.COM <a href="https://znanium.com/catalog/product/975598">https://znanium.com/catalog/product/975598</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
4. Селиванова, И. А. Построение и анализ алгоритмов обработки данных: Учебно-методическое пособие / И.А. Селиванова, В.А. Блинов. – 2-е изд., стер. – М. :Флинта, 2017. – 108 с.	ЭБС ZNANIUM.COM <a href="https://znanium.com/catalog/product/959292">https://znanium.com/catalog/product/959292</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

### **11.2. Дополнительная литература**

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Мельниченко, А. С. Математическая статистика и анализ данных : учебное пособие / А. С. Мельниченко. – М. : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2018. – 45 с.	ЭБС ZNANIUM.COM <a href="https://znanium.com/catalog/product/1223186">https://znanium.com/catalog/product/1223186</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Карау, Х. Изучаем Spark: молниеносный анализ данных / Холден Карау. – М. : ДМК Пресс, 2015. – 304 с.	ЭБС ZNANIUM.COM <a href="https://znanium.com/catalog/product/1028076">https://znanium.com/catalog/product/1028076</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
3. Форман, Д. Много цифр. Анализ больших данных при помощи Excel / Д. Форман; Пер. с англ. А. Соколовой. – М. :Альпина Пабли., 2016. – 461 с.	ЭБС ZNANIUM.COM <a href="https://znanium.com/catalog/product/551044">https://znanium.com/catalog/product/551044</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

### **11.3. Электронные источники информации**

Федеральный портал «Российское образование» <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>	Открытый Интернет-ресурс, свободный безлимитный доступ.
---	---

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>	Электронные образовательные ресурсы и сервисы для всех уровней и ступеней образования. Открытый Интернет-ресурс, свободный безлимитный доступ.
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	Российское образование: единое окно доступа к образовательным ресурсам, свободный безлимитный доступ.

#### ***11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.***

1. Научная электронная библиотека (РУНЭБ). – <http://elibrary.ru>
2. ЭБС ZNANIUM.COM. – <http://znanium.com>
3. ЭБС «РУКОНТ» – <http://rucont.ru>
4. Документация к языку программирования Python – <https://www.python.org/doc/>

#### **Согласовано:**

зав. отделом

по библиотечному обслуживанию



В.Я.Тарасова

## ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).***

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. персональные компьютеры,
  2. проектор,
  3. сетевой коммутатор,
  4. доска аудиторная;
- техническими средствами обучения:

1. интерактивная доска,
2. персональные компьютеры с необходимым специализированным программным обеспечением.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. персональные компьютеры,
2. принтеры,
3. сканер,
4. экран,
5. видеопроектор.

с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационную среду НХТИ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Лицензионное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Анализ и обработка данных»:

1. Язык программирования Python (свободно распространяемое программное обеспечение).
2. Платформа управления пакетами приложений анализа данных с открытым исходным кодом Anaconda (свободно распространяемое программное обеспечение).

## ***13. Образовательные технологии***

Количество занятий, проводимых в интерактивных формах, для очной формы – 10 ак. час.

Применяются системы дистанционного обучения, онлайн-формы консультаций, обсуждений, презентаций, докладов и защит результатов работ.