

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.19 «Анализ и обработка данных»

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, очно-заочная

Факультет информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы информационных систем и технологий

Курс, семестр очная – II курс, 3 семестр

очно-заочная – II курс, 4 семестр

	Очная форма		Очно-заочная форма	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5	9	0,25
Лабораторные занятия	18	0,5	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	36	1	36	1
Самостоятельная работа	36	1	45	1,25
Форма аттестации (часы на контроль)	зачет		зачет	
<b>Всего</b>	108	3	108	3

Нижекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 929 от 19.09.2017) по направлению 09.03.01

(номер, дата утверждения)

(шифр)

«Информатика и вычислительная техника»

(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

### ***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 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Анализ и обработка данных» бакалавр по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» 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 Информационно-управляющие системы;
- б) Б1.В.07 Машинное обучение;
- в) Б1.В.08 Проектирование АСОИУ;
- г) Б1.В.12 Программная инженерия.

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-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.1 Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-2.2 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-2.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-9. Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.

ОПК-9.1. Знает методики использования программных средств для решения практических задач.

ОПК-9.2. Умеет использовать программные средства для решения практических задач.

ОПК-9.3. Владеет навыками использования программных средств для решения практических задач.

***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./оч.- з.(курс)	Виды учебной работы очная/очно-заочная/заочная (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/ 4	2/ 1			6/ 6	6/ 7,5	Тест
2	Хранение данных.	3/ 4	2/ 1			6/ 6	6/ 7,5	Тест
3	OLAP- системы.	3/ 4	2/ 1			6/ 6	6/ 7,5	Тест
4	Инструменты анализа дан- ных.	3/ 4	4/ 2		6/ 6	6/ 6	6/ 7,5	Тест Расчетно-графическая работа 1
5	Интеллекту- альный ана- лиз данных.	3/ 4	4/ 2		6/ 6	6/ 6	6/ 7,5	Тест Расчетно-графическая работа 2
6	Задачи и ме- тоды интел- лектуального анализа дан- ных.	3/ 4	4/ 2		6/ 6	6/ 6	6/ 7,5	Тест Расчетно-графическая работа 3
<b>ИТОГО</b>			18/ 9		18/ 18	36/36 /12	36/ 45	
<b>Форма аттестации</b>			Очная, очно-заочная формы: зачет;					

#### 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/ 1	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-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3
2	Хранение данных.	2/ 1	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-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3
3	OLAP-системы.	2/ 1	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-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3
4	Инструменты анализа дан-	4/ 2	Стандарты	Стандарт CWM. Стандарт PMML. Стандарт	ОПК-1.1, ОПК-1.2,

	ных.	4/ 2		OLE DB.	ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3
			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/ 2 2/ 1	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-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3
			Модели и этапы интеллектуального анализа данных	Предсказательные и описательные модели интеллектуального анализа данных. Процесс интеллектуального анализа данных.	
6	Задачи и методы интеллектуального анализа данных.	2/ 1	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-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-9.1,

			Ассоциация. Кластеризация.	Поиск ассоциативных правил. Характеристики ассоциативных правил. Алгоритм Apriori. Методы кластерного анализа. Меры близости в алгоритмах кластеризации.	ОПК-9.2, ОПК-9.3
--	--	--	----------------------------	--	------------------

## **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.	6/ 6	Обработка массивов данных	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3
2	Интеллектуальный анализ данных.	6/ 6	Задачи и методы анализа данных	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3
3	Задачи и методы интеллектуального анализа данных.	6/ 6	Обработка, анализ, визуализация.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3

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/ 7,5	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-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3
2	Хранилище данных.	6/ 7,5	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-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3
3	OLAP-системы.	6/ 7,5	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-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3
4	Инструменты анализа данных.	6/ 7,5	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-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3
5	Интеллектуальный анализ данных.	6/ 7,5	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-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3
6	Задачи и методы интеллектуального анализа данных.	6/ 7,5	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-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3

### **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.	6/ 6	Консультирование, проверка и прием расчетно-графических работ.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3
2	Хранилище данных.	6/ 6	Консультирование, проверка и прием расчетно-графических работ..	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3
2	OLAP-системы.	6/ 6	Консультирование, проверка и прием расчетно-графических работ.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3
2	Инструменты анализа данных.	6/ 6	Консультирование, проверка и прием расчетно-графических работ.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3
2	Интеллектуальный анализ данных.	6/ 6	Консультирование, проверка и прием расчетно-графических работ.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3
2	Задачи и методы интеллектуального анализа данных.	6/ 6	Консультирование, проверка и прием расчетно-графических работ.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3

### **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).

<i><b>Оценочные средства</b></i>	<i><b>Кол-во</b></i>	<i><b>Min, баллов</b></i>	<i><b>Max, баллов</b></i>
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 – 8 ак. час., для очно-заочной – 6 ак. час.

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