

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор Д.Н.Земский  
 «21» 05 2020г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: Б1.В.ДВ.02.02 «Технологии аналитической обработки дан-  
 ных»

Направление подготовки: 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Программа: Автоматизированные системы обработки информации и управле-  
 ния

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная, очно-заочная

Факультет: информационных систем и технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы: информационных систем и технологий

Курс, семестр: очная форма – курс II, семестр 4;

очно-заочная – курс III, семестр 5

	Очная форма		Очно-заочная форма	
	Семестр 4		Семестр 5	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5	18	0,5
Практические занятия	-	-	-	-
Семинарские занятия	-	-	-	-
Лабораторные занятия	36	1	36	1
Контроль самостоя- тельной работы	18	0,5	18	0,5
Самостоятельная рабо- та	72	2	72	2
Форма аттестации	Зачет с оценкой		Зачет с оценкой	
<b>Всего</b>	<b>144</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>4</b>

Нижнекамск, 2020

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 918 от 19.09.2017 г.) по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» на основании учебного плана набора обучающихся 2020 года.

Разработчик программы:

доцент кафедры ИСТ



С.А. Мерзляков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСТ, реализующей подготовку основной образовательной программы, протокол от 20.05 2020 г. № 9.

Зав. кафедрой ИСТ



О.В. Матухина

**УТВЕРЖДЕНО**

Начальник УМУ



Н.И. Никифорова

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Технологии аналитической обработки данных» являются

- а) формирование на базе научной школы национального исследовательского университета профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно осуществлять проектную деятельность с помощью систем управления ресурсами предприятия;
- б) формирование навыков организации и проведения проектных работ в области автоматизированных систем обработки информации и управления.

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

Дисциплина «Технологии аналитической обработки данных» относится к части ООП, формируемой участниками образовательных отношений и формирует у магистров по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Технологии аналитической обработки данных» магистр по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Б1.О.04	Управление проектированием информационных систем цифрового предприятия;
б) Б1.О.05	Интеллектуальные системы;
в) Б1.О.06	Технологии разработки программного обеспечения;
г) Б1.О.07	Программирование;
д) Б1.О.10	Методы оптимизации и принятия решений;
е) Б1.В.ДВ.01.01 Б1.В.ДВ.01.02	Методы оптимизации и принятия решений; Современные методы оптимизации.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Технологии аналитической обработки данных», могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

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

УК-2. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.

УК-2.1. Знает правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия.

УК-2.2. Умеет применять на практике коммуникативные технологии, методы

и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.

УК-2.3. Владеет методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.

ПК-1. Способен управлять развитием БД.

ПК-1.1. Знает современные и перспективные технологии в области БД; способы, технологии, механизмы контроля успешности выполнения обновления, миграции БД.

ПК-1.2. Умеет осваивать новые информационные технологии в области БД; находить информацию, необходимую для выполнения задач по управлению и развитию БД; планировать, осуществлять мероприятия по переходу на новую версию БД и контролировать успешность выполнения работ по обновлению версии, миграции БД.

ПК-1.3. Владеет навыками мониторинга, освоения и внедрения новых информационных технологий в области БД; планирования, проведения и анализа результатов обновления, миграции БД.

ПК-5. Способен управлять аналитическими работами.

ПК-5.1. Знает основы теории процессного управления.

ПК-5.2. Умеет описывать бизнес-процессы.

ПК-5.3. Владеет навыками определения источников информации для требований; выбора методов разработки, типов и атрибутов требований; определения состава работ по разработке требований, графика контрольных мероприятий по аналитическим.

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

1) знать:

- а) правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия;
- б) современные и перспективные технологии в области БД; способы, технологии, механизмы контроля успешности выполнения обновления, миграции БД;
- в) основы теории процессного управления.

2) уметь:

- а) применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия;
- б) осваивать новые информационные технологии в области БД; находить информацию, необходимую для выполнения задач по управлению и разви-

тию БД; планировать, осуществлять мероприятия по переходу на новую версию БД и контролировать успешность выполнения работ по обновлению версии, миграции БД;

в) описывать бизнес-процессы.

3) владеть:

а) методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий;

б) навыками мониторинга, освоения и внедрения новых информационных технологий в области БД; планирования, проведения и анализа результатов обновления, миграции БД;

в) навыками определения источников информации для требований; выбора методов разработки, типов и атрибутов требований; определения состава работ по разработке требований, графика контрольных мероприятий по аналитическим.

#### **4. Структура и содержание дисциплины «Технологии аналитической обработки данных»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4зач.ед., 144 ак. час.

№ п/п	Раздел дисциплины,	Семестр	Виды учебной работы					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Анализ данных в системах поддержки принятия решений.	4/5	3/3				12/12	Тест
2	Хранение данных.	4/5	3/3				12/12	Тест
3	OLAP-системы.	4/5	3/3				12/12	Тест

4	Инструменты анализа данных.	4/5	3/3		12/12	6/6	12/12	Тест Расчетно-графическая работа 1
5	Интеллектуальный анализ данных.	4/5	3/3		12/12	6/6	12/12	Тест Расчетно-графическая работа 2
6	Задачи и методы интеллектуального анализа данных.	4/5	3/3		12/12	6/6	12/12	Тест Расчетно-графическая работа 3
<b>ИТОГО</b>			18/18		36/36	18/18	72/72	
<b>Форма аттестации</b>			Зачет с оценкой					

### 5. Содержание лекционных занятий по темам

№	Раздел дисциплины	Часы, очная/очно-заочная	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Анализ данных в системах поддержки принятия решений.	3/3	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.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.1
2	Хранение данных.	3/3	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 преобразова-	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.1

				ние данных. Сокращение данных. Виды данных. Метаданные, детальные, агрегированные и архивные данные. Измерения и классы.	
3	OLAP-системы.	3/3	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.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.1
4	Инструменты анализа данных.	3/3	Стандарты	Стандарт CWM. Стандарт PMML. Стандарт OLE DB.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.1
			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.	3/3	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.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.1
			Модели и этапы интеллектуального анализа данных	Предсказательные и описательные модели интеллектуального анализа данных. Процесс интеллектуального анализа данных.	
6	Задачи и методы интеллектуального анализа данных.	3/3	Задачи классификации, прогнозирования.	Классификация. Регрессия. Методы представления результатов анализа. Прогнозирование и визуализация. Методы прогнозирования и классификации.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.1
			Ассоциация. Кластеризация.	Поиск ассоциативных правил. Характеристики ассоциативных правил. Алгоритм Apriori. Методы кластерного анализа. Меры близости в алгоритмах кластеризации.	

## 6. Содержание практических занятий

Не предусмотрено учебным планом.

## 7. Содержание лабораторных

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.	12/12	Обработка массивов данных	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3,

				ПК-5.1
2	Интеллектуальный анализ данных.	12/12	Задачи и методы анализа данных	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.1
3	Задачи и методы интеллектуального анализа данных.	12/12	Обработка, анализ, визуализация.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.1

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**

<b>№ п/п</b>	<b>Темы, выносимые на самостоятельную работу</b>	<b>Часы</b>	<b>Форма СРС</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
1	Анализ данных в системах поддержки принятия решений.	12/12	Работа с лекционным материалом, учебной литературой. Подготовка к тестированию. Выполнение контрольной работы студентами заочной формы обучения.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.1
2	Хранилище данных.	12/12	Работа с лекционным материалом, учебной литературой. Подготовка к тестированию. Выполнение контрольной работы студентами заочной формы обучения.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.1
3	OLAP-системы.	12/12	Работа с лекционным материалом, учебной литературой. Подготовка к тестированию. Выполнение контрольной работы студентами заочной формы обучения.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.1
4	Инструменты анализа	12/12	Работа с лекционным	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3,

	данных.		материалом, учебной литературой. Подготовка к тестированию. Выполнение расчетно-графической работы. Выполнение контрольной работы студентами заочной формы обучения.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.1
5	Интеллектуальный анализ данных.	12/12	Работа с лекционным материалом, учебной литературой. Подготовка к тестированию. Выполнение расчетно-графической работы. Выполнение контрольной работы студентами заочной формы обучения.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.1
6	Задачи и методы интеллектуального анализа данных.	12/12	Работа с лекционным материалом, учебной литературой. Подготовка к тестированию. Выполнение расчетно-графической работы. Выполнение контрольной работы студентами заочной формы обучения.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.1

### **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	Инструменты анализа данных.	6/6	Консультирование, проверка и прием расчетно-графических работ.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
2	Интеллектуальный анализ данных.	6/6	Консультирование, проверка и прием расчетно-графических работ.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
2	Задачи и методы интеллектуального анали-	6/6	Консультирование, проверка и прием рас-	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2,

	за данных.		четно-графических работ.	ОПК-5.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
--	------------	--	--------------------------	--

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

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Технологии аналитической обработки 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 лабораторных и расчетно-графических работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

<b><i>Оценочные средства</i></b>	<b><i>Кол-во</i></b>	<b><i>Min, баллов</i></b>	<b><i>Max, баллов</i></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 / УэсМаккинли ; 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
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 / ХолденКарау. – 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 обучения – 12 ак. час.

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