

**Негосударственное частное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Технический университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор



В.А. Лапин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ  
Разработка систем обработки данных для  
распределенных систем**

Закреплена за кафедрой	<b>автоматизации технологических процессов и производств</b>	
Учебный план	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Квалификация	<b>бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	64	
самостоятельная работа	44	

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	13 5/6			
Неделя	13 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	44	44	44	44
Итого	108	108	108	108

Разработчик программы:

канд. физ.-мат. наук, зав.кафедрой, Худяков П.Ю. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Разработка систем обработки данных для распределенных систем**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

составлена на основании учебного плана:

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
утвержденного учёным советом вуза от 06.07.2023 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**автоматизации технологических процессов и производств**

Протокол методического совета университета от 01.06.2023 г. № 7

Зав. кафедрой Худяков П.Ю., канд. физ.-мат. наук

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>								
Формирование у студентов необходимой теоретической базы и практических навыков, которые позволят всесторонне и системно понимать современные проблемы прикладной математики и информатики, проблемы обработки и анализа информации, а также разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели при решении научных и прикладных задач в области информационных технологий.								
<b>1.1 Задачи</b>								
представление о современных проблемах анализа и обработки больших данных; овладеть опытом разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей прикладных задач анализа больших данных с применением моделей Data Mining.								
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>								
Цикл (раздел) ОП:		К.М.ДВ.01.01						
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>							
2.1.1	Для изучения курса "Разработка систем обработки данных для распределенных систем" необходимы знания алгебры и информатики, изучаемые в средней							
2.1.2	школе. Изучение курса естественнонаучными и специальными дисциплинами способствует формированию у студентов технического мышления.							
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>							
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>								
<b>ПК-5.1: Способен использовать промышленные сети передачи данных, методы обработки и отображения данных в системах автоматизированного управления технологическими процессами</b>								
ИПК-5.1.3: Владеет навыками настройки и конфигурирования цифровых каналов передачи данных								
ИПК-5.1.2: Умеет выбирать оборудование и оптимальные технологии передачи данных								
ИПК-5.1.1: Знает принципы передачи данных с использованием сетевых технологий								
<b>ПК-5.2: Способен производить расчеты и проектировать отдельные блоки и устройства, рассчитывать алгоритмы управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления технологическими процессами в соответствии с техническим заданием</b>								
ИПК-5.2.3: Владеет навыками проектирования и расчета микропроцессорных и электронных устройств								
ИПК-5.2.2: Умеет разрабатывать алгоритмы управления для микропроцессорных систем								
ИПК-5.2.1: Знает аппаратную и программную базу современных цифровых устройств								
<b>ПК-5.3: Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке, проверке и сдаче опытных образцов программно-аппаратных средств и комплексов автоматизации и управления</b>								
ИПК-5.3.3: Владеет навыками выполнения радиомонтажа и диагностики электронного оборудования								
ИПК-5.3.2: Умеет выбирать оптимальные решения при компоновке элементов и узлов электронных систем								
ИПК-5.3.1: Знает методы проведения испытаний аппаратных и программных комплексов								
<b>В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен</b>								
<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>							
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>							
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>							
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Технологии анализа данных</b>							
1.1	Большие данные (Big Data): современные подходы к обработке и хранению. Проблема множественного сравнения данных. /Лек/	5	6	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	

1.2	Процесс анализа. Общая схема анализа. Извлечение и визуализация данных. Этапы моделирования. Процесс построения моделей. Формы представления данных, типы и виды данных. Представления наборов данных /Лек/	5	6	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Технологии KDD и Data Mining. Подготовка данных к анализу. Методика извлечения знаний. Data Mining. Мультидисциплинарный характер Data Mining. Причины распространения KDD и Data Mining. Актуальность технологий Data Mining как средств обработки больших объемов информации /Ср/	5	4	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Программное обеспечение в области анализа данных. Аналитические платформы: классификация и особенности применения. Языки визуального моделирования /Ср/	5	6	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Начало работы. Понятие сценария и узла обработки. Консолидация данных. Трансформация данных. Визуализация данных. /Ср/	5	8	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Проработка необходимых вопросов для подготовки к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	5	6	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 2. Интеллектуальный анализ данных</b>							
2.1	Ассоциативные правила. Аффинитивный анализ, предметный набор. Поддержка и достоверность ассоциативного правила. Значимость ассоциативных правил, лифт и левередж. Поиск ассоциативных правил. Частые предметные наборы и их обнаружение. Алгоритм генерации ассоциативных правил. Иерархические ассоциативные правила. Методы поиска иерархических ассоциативных правил. /Лек/	5	4	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	

2.2	Определение кластеризации. Постановка задачи кластеризации. Цели кластеризации в Data Mining. Примеры кластеризации в различных областях. Виды метрик. Шаги алгоритма. Меры расстояний. Пример работы алгоритма k-means. Проблемы алгоритмов кластеризации. /Лек/	5	4	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Применение классификации и регрессии. Обзор методов классификации и регрессии. Статистические методы. Методы, основанные на обучении, разнообразии подходов /Лек/	5	4	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Основные понятия теории нейронных сетей. Основные парадигмы нейронных сетей. Многослойный персептрон: класс решаемых задач, архитектура /Лек/	5	4	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Определение дерева решений. Причины популярности и условия применимости. Структура дерева решений. Выбор атрибута разбиения в узле. Алгоритм ID3, критерий выбора атрибута разбиения ID3, пример работы алгоритма. Проблема переобучения, Неизвестные значения атрибутов, алгоритм C4.5. /Лек/	5	4	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
2.6	Ассоциативные правила. Поиск ассоциативных правил. /Пр/	5	8	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
2.7	Кластеризация. Алгоритм кластеризации k-means. /Пр/	5	8	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
2.8	Прогнозирование с помощью линейной регрессии. /Пр/	5	8	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	

2.9	Классификация с помощью нейросети. /Пр/	5	8	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
2.10	Классификация с помощью деревьев решений /Ср/	5	10	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
2.11	Проработка необходимых вопросов для подготовки к лекциям и практическим занятиям /Ср/	5	10	ИПК-5.1.1 ИПК-5.1.2 ИПК-5.1.3 ИПК-5.2.1 ИПК-5.2.2 ИПК-5.2.3 ИПК-5.3.1 ИПК-5.3.2 ИПК-5.3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	

#### 4.1 Образовательные технологии

### 5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 5.1. Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Шуленин В. П.	Математическая статистика: учебное пособие	Томск: Издательство НТЛ, 2012	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=200142">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=200142</a>
Л1.2	Крутиков В. Н., Мешечкин В. В.	Анализ данных: учебное пособие	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=278426">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=278426</a>
Л1.3	Жуковский О. И.	Информационные технологии и анализ данных: учебное пособие	Томск: Эль Контент, 2014	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480500">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480500</a>

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Мейер Б.	Инструменты, алгоритмы и структуры данных	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429033">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429033</a>
Л2.2	Царёв Р. Ю., Прокопенко А. В.	Алгоритмы и структуры данных (CDIO): учебник	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=497016">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=497016</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.3	Мыльников Л. А., Краузе Б., Кютц М., Баде К., Шмидт И. А.	Интеллектуальный анализ данных в управлении производственными системами (подходы и методы): монография	Москва: Библио- Глобус, 2017	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=499006">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=499006</a>
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Университетская библиотека ONLINE			
Э2	Электронно - библиотечная система «Лань»			
Э3	Государственная публичная научно-техническая библиотека России			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)			
6.3.1.2	Microsoft Windows			
6.3.1.3	Google Chrome			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.2.1	Консультант-плюс			
6.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
Ауд. №	Назначение	Оснащение		
412	Лаборатория Автоматизированных систем управления позволяет решать весь комплекс задач подготовки специалистов по автоматизации непрерывных технологических процессов и производств. Обучающиеся могут выполнить весь набор действий, которые входят в обязанность слесаря по ремонту и обслуживанию полевого уровня АСУ. Обучающиеся могут производить сборку электрических схем подключения датчиков и оборудования к контроллерам, выстраивать различные схемы сетевого обмена между оборудованием, строить модели реальных распределенных АСУТП предприятий. Осуществляется обучение со сложным технологическим процессом с помощью 3D и математических моделей трех технологических процессов непрерывных производств.	Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер. Потолочная поворотная камера. Документ-камера. Звуковая система. 10 стендов с контроллерами АСУ: Siemens, Schneider Electric, DirectLOGIC, ОВЕН, Mitsubishi и т.д. Каждый стенд с управляющим компьютером (автоматизированным рабочим местом (АРМ), панелью оператора и специализированным программным обеспечением.		
301	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	Учебные места, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибуна, компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран. Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска.		
227	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	Учебные места с компьютерами. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивный проектор с магнитно-маркерной доской. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система.		



**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Разработка систем обработки данных для распределенных систем" и представлены в УМК дисциплины.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены

на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Разработка систем обработки данных для распределенных систем" и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к зачету.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.