

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра компьютерных сетей

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИВТ

 Д.Ю. Чалый

«23» мая 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

«Программные инструменты интеллектуального анализа данных»

**Направление подготовки**

02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

**Профиль**

«Искусственный интеллект и компьютерные науки»

**Квалификация выпускника**

Магистр

**Форма обучения**

очная

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры  
от «17» апреля 2023 г.,  
протокол № 8

Программа одобрена НМК  
факультета ИВТ  
протокол № 6 от  
«28» апреля 2023 г.

Ярославль

## 1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины — познакомить с современными инструментами анализа данных. Дисциплина предполагает, что с самими методами анализа данных обучающийся уже знаком (успешно освоил курс «Статистические методы анализа данных» или его аналог). Также предполагается знакомство обучающегося с, как минимум, основами программирования.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры

Дисциплина «ПРОГРАММНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ» относится к вариативной части ОП магистратуры.. Для освоения данной дисциплиной студенты должны владеть математическим аппаратом линейной алгебры, для программной реализации алгоритмов знать один из языков программирования, проявлять настойчивость, целеустремленность и инициативу в процессе обучения.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП магистратуры

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

<b>Формируемая компетенция (код и формулировка)</b>	<b>Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения</b>
<b>Профессиональные компетенции</b>		
ПК-4. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта	ПК-4.1 Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения	Знать: технологическое развитие центров обработки данных, наращивание и поддержание технологических мощностей и компетенций подразделений  Уметь: Участвовать в создании (модернизации) общедоступных платформ для хранения наборов данных, соответствующих методологиям описания, сбора и разметки данных; хранения наборов данных (в том числе звуковых, речевых, медицинских, метеорологических, промышленных данных и данных систем видеонаблюдения) на общедоступных платформах для обеспечения потребностей организаций- разработчиков в области искусственного

		интеллекта Владеть навыками: личное участие в проектах в роли архитектора центра обработки данных, технологического эксперта
--	--	--

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

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

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)					Формы текущего контроля успеваемости  Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа					
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа
1.	Введение. Программные инструменты интеллектуального анализа данных. Виды программных инструментов. Выбор используемого программного инструмента. Совместимость используемых форматов данных между программными инструментами.	3	2					14
2	Язык программирования R как универсальный инструмент анализа данных. Простейшие сценарии работы с R. Обработка числовой и текстовой информации.	3	2	2				14

	Зеркало пакетов CRAN. Менеджер пакетов Packrat. Различные способы представления информации.								
3	Применение R для классических задач статистического анализа. Применение R для анализа многомерных данных.	3	3	12		1		14	
4	Применение R для задач машинного обучения.	3	2	4				14	
5	Применение R для создания рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений.	3	2	2		1		12	
	Автоматизация рутинных задач обработки данных с помощью R. Формирование отчётов.	3	1	4				1,7	
	Всего за 3 семестр		12	24		2	0,3	69,7	
	<b>Всего</b>		12	24		2	0,3	69,7	<b>Экзамен</b>

### Содержание разделов дисциплины:

<p>Введение. Программные инструменты интеллектуального анализа данных. Виды программных инструментов. Выбор используемого программного инструмента. Совместимость используемых форматов данных между программными инструментами.</p>
<p>Язык программирования R как универсальный инструмент анализа данных. Простейшие сценарии работы с R. Обработка числовой и текстовой информации. Зеркало пакетов CRAN. Менеджер пакетов Packrat. Различные способы представления информации.</p>
<p>Применение R для классических задач статистического анализа. Применение R для анализа многомерных данных.</p>
<p>Применение R для задач машинного обучения.</p>
<p>Применение R для создания рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений.</p>

Автоматизация рутинных задач обработки данных с помощью R. Формирование отчётов.

## **5. Образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

Вводная лекция – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

Академическая лекция (или лекция общего курса) – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

Лабораторное занятие – занятие, посвященное освоению и углублению конкретных умений и навыков и закреплению полученных на лекции знаний.

## **6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

В процессе осуществления образовательного процесса используются:

– для формирования текстов материалов для промежуточной и текущей аттестации, для разработки документов, презентаций, для работы с электронными таблицами - программы OfficeStd 2013 RUSOLPNLAcadmс 021-10232, LibreOffice (свободное), издательская система LaTeX;

- компиляторы с высокоуровневых языков программирования;

– для поиска учебной литературы библиотеки ЯрГУ– Автоматизированная библиотечная информационная система "БУКИ-NEXT" (АБИС "Буки-Next").

– PacketTracer 6.3, CiscoSDM, CiscoNetworkAssistant, CiscoConfigurationProfessional.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Основная литература:

Буховец, А. Г. Алгоритмы вычислительной статистики в системе R : учебное пособие / А. Г. Буховец, П. В. Москалев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1802-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212195>

Макшанов, А. В. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-4493-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206711>

## **8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

- специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и лабораторных занятий;

- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций,

- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;

- помещения для самостоятельной работы;

- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для лабораторных занятий – списочному составу группы обучающихся.

- фонд библиотеки.

Компьютерные классы, оборудованные ПЭВМ класса не ниже IntelCore2Duo , 4gbRAM, 60GHDDс установленным программным обеспечением: Windows7/8/10, Linux, PacketTracer 6.3, CiscoSDM, CiscoNetworkAssistant, CiscoConfigurationProfessional. Из расчета одна ПЭВМ на одного человека.

**Приложение №1 к рабочей программе дисциплины  
«Программные инструменты интеллектуального  
анализа данных»**

**Фонд оценочных средств  
для проведения текущей и промежуточной аттестации  
студентов по дисциплине**

Типовые задания для практических занятий

- Анализ одного из популярных наборов данных (на выбор студента) с помощью набора выбираемых студентом (с помощью знаний, полученных ранее на курсе «Статистические методы анализа данных») статистических методов, представление результатов анализа (в т.ч. графическое).
- Выбор наиболее подходящего пакета из зеркала пакетов CRAN для решения одной из задач многомерного анализа на основе изучения документации.
- Построение дерева решений с помощью R, его интерпретация.
- Анализ одного из популярных наборов текстовых данных средствами R, формирование рекомендаций на их основе.
- Формирование отчёта средствами R в формате .pdf по результатам автоматического анализа данных

Итоговое задание по курсу

Выбрать доступный набор данных (числовой, текстовый или смешанный), проанализировать его с помощью R, результат анализа оформить в виде рекомендательной системы или автоматически формирующегося отчёта. При этом система формирования отчёта должна отслеживать собственную актуальность и не предоставлять недостоверную информацию.

**Приложение №2 к рабочей программе дисциплины  
«Программные инструменты интеллектуального анализа  
данных»**

**Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Основной формой изложения учебного материала по дисциплине «Программные инструменты интеллектуального анализа данных» являются практические занятия, на которых происходит закрепление материала путем применения его к конкретным задачам и отработка практических навыков.

Для успешного освоения дисциплины очень важно решение достаточно большого количества задач, как в аудитории, так и самостоятельно в качестве домашних заданий. Примеры решения задач разбираются на лекциях и лабораторных занятиях, при необходимости по наиболее трудным темам проводятся дополнительные консультации. Для решения всех задач необходимо знать и понимать лекционный материал. Поэтому в процессе изучения дисциплины рекомендуется регулярное повторение пройденного лекционного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо дома еще раз прорабатывать и при необходимости дополнять информацией, полученной на консультациях, лабораторных занятиях или из учебной литературы.

Освоить вопросы, излагаемые в процессе изучения дисциплины «Программные инструменты интеллектуального анализа данных» самостоятельно студенту крайне сложно. Это связано со сложностью изучаемого материала и большим объемом курса. Поэтому посещение всех аудиторных занятий является совершенно необходимым. Без упорных и регулярных занятий в течение семестра сдать зачет по итогам изучения дисциплины студенту практически невозможно.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине**

Для самостоятельной работы особенно рекомендуется использовать учебную литературу.

Также для подбора учебной литературы рекомендуется использовать широкий спектр интернет-ресурсов:

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)) - электронная библиотека, обеспечивающая доступ к наиболее востребованным материалам-первоисточникам, учебной, научной и художественной литературе ведущих издательств (\*регистрация в электронной библиотеке – только в сети университета. После регистрации работа с системой возможна с любой точки доступа в Internet.).

2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" (<http://window.edu.ru/library>).

Целью создания информационной системы "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" (ИС "Единое окно ") является обеспечение свободного доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для общего и профессионального образования.

Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" создана по заказу Федерального агентства по образованию в 2005-2008 гг. Главной разработчик проекта - Федеральное государственное автономное учреждение Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций (ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика") [www.informika.ru](http://www.informika.ru).

Для самостоятельного подбора литературы в библиотеке ЯрГУ рекомендуется использовать:

1. Личный кабинет ([http://lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_login.php](http://lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_login.php)) дает возможность получения on-line доступа к списку выданной в автоматизированном режиме литературы, просмотра и копирования электронных версий изданий сотрудников университета (учеб. и



метод, пособия, тексты лекций и т.д.) Для работы в «Личном кабинете» необходимо зайти на сайт Научной библиотеки ЯрГУ с любой точки, имеющей доступ в Internet, в пункт меню

«Электронный каталог»; пройти процедуру авторизации, выбрав вкладку «Авторизация», и заполнить представленные поля информации.

2. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ ([http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)) содержит более 2500 полных текстов учебных и учебно-методических материалов по основным изучаемым дисциплинам, изданных в университете. Доступ в сети университета, либо по логину/паролю.

3. Электронная картотека «Книгообеспеченность» ([http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_bookreq\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_bookreq_find.php)) раскрывает учебный фонд научной библиотеки ЯрГУ, предоставляет оперативную информацию о состоянии книгообеспеченности дисциплин основной и дополнительной литературой, а также цикла дисциплин и специальностей. Электронная картотека «Книгообеспеченность» доступна в сети университета и через Личный кабинет.