

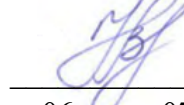
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о документе
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 29.03.2024 12:00:40
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР



Н.В. Зонова

« 06 » 07 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Обработка и анализ данных**

направление подготовки: 09.04.02 Информационные системы и технологии


направленность (профиль): Искусственный интеллект в промышленности

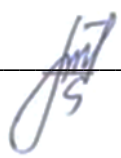
форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) Искусственный интеллект в промышленности

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем

Руководитель образовательной программы _____  О.А. Ядрышникова

Рабочую программу разработала:
Михайлова Е. Г, к.ф.-м.н., доцент, ИТМО _____ 

Рабочую программу адаптировала:
ЛаптеваУ. В., ст. преподаватель каф. КС, ТИУ _____ 

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины «Обработка и анализ данных» – приобретение обучающимися запланированных индикаторов достижения компетенций.

Задачи дисциплины «Обработка и анализ данных»:

- Изучение методов первичной обработки и хранения данных.
- Изучение элементов статистического анализа данных.
- Изучение методов машинного обучения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Обработка и анализ данных» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание теории вероятности и математической статистики;

умение разрабатывать алгоритмы программ и управления базами данных;

владение базовыми методами анализа данных.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин, читаемых в рамках математического цикла дисциплин учебного плана направлений технической подготовки уровня бакалавриата. Служит дополнением к содержанию дисциплин «Технологии интеллектуального анализа данных», «Машинное обучение», служит основой для прохождения практик и написания выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1. Выявляет и анализирует проблемы, возникающие в ходе профессиональной деятельности, основываясь на полученных математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаниях математического моделирования	Знать: 31 – подходы к выявлению и анализу проблемных задач профессиональной деятельности	
		Уметь: У1 - формулировать задачи анализа данных	
		Владеть: В1 - навыком применения методов обработки данных	
	ОПК-1.2. Реализует и совершенствует новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности, в том числе с использованием методов		Знать: 32 – методы анализа данных
			Уметь: У2 – выбирать метод анализа данных для решения задачи профессиональной деятельности.
			Владеть: В2 – навыком алгоритмизации решения задач анализа данных

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
	ОПК-1.3. Проводит качественный и количественный анализ полученного решения и вносит необходимые коррективы для получения оптимального результата	Знать: З3 – методы качественной и количественной оценки данных
		Уметь: У3 – применять методы качественной и количественной оценки данных
		Владеть: В3 – навыком инструментальной поддержки методов качественной и количественной оценки данных
ОПК-2– Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.2. Использует современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии для получения, обработки и передачи информации с помощью технических средств и методов	Знать: З4 – технические средства для получения, передачи, хранения, переработки и представления информации
		Уметь: У4 – составлять схему взаимосвязи тех средств для получения, передачи, хранения, переработки и представления информации
		Владеть: В4 – навыком чтения схем технических соединений для получения, хранения, переработки информации
	ОПК-2.3. Применяет знания современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий для решения профессиональных задач	Знать: З5 – современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии для решения профессиональных задач
		Уметь: У5 – применять современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии для решения профессиональных задач
		Владеть: В5 – навыком выбора современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий для решения профессиональных задач
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1. Выбирает или самостоятельно формулирует тему исследования, составляет программу исследования.	Знать: З6–подходы к изучению предметной области с целью выбора темы исследования
		Уметь: У6 - проектировать управление научно-исследовательскими работами в структурном подразделении
		Владеть: В6 – навыком постановки задачи исследования.
	ОПК-4.2. Осуществляет сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме исследования, в том числе с применением цифровых технологий.	Знать: З7 – отечественные и международные достижения в соответствующей области знаний
		Уметь: У7 – собирать, анализировать и систематизировать информацию
		Владеть: В7 – навыком выделения опорных данных анализа
	ОПК-4.3. Формулирует проблему и гипотезу исследования, выбирает методы, разрабатывает и проводит исследование.	Знать: З8 – современные программные подходы к реализации генетических алгоритмов для анализа и обработки знаний
		Уметь: У8 – выбирать технологию анализа и исследования данных
		Владеть: В8 – навыком проведения исследования с помощью

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
	ОПК-4.4. Анализирует, интерпретирует, оценивает, представляет и защищает результаты выполненного исследования с обоснованными выводами и рекомендациями	современных программных сред
		Знать: 39 – область исследования
		Уметь: У9 – анализировать, интерпретировать и оценивать результаты
ОПК-7. Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	ОПК-7.1. Оценивает риски и управляет процессом разработки и принятия решений на основе использования современных методов исследования и технологических решений.	Знать: 310 – основные понятия и методы принятия решений в условиях риска
		Уметь: У10 – управлять процессом разработки и принятия решений на основе использования современных методов исследования и технологических решений
		Владеть: В10 – навыками современных методов исследования для эффективности принятия решений
	ОПК-7.2. Формулирует, формирует и применяет критерии оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности с учетом заданных ограничений.	Знать: 311 – критерии оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности
		Уметь: У11 – применять критерии оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности
		Владеть: В11 – навыками оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	1/1	16	32	-	60	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Первичная обработка и хранение данных	4	8	-	8	20	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.2	Опрос, защита отчетов по практическим работам

2	2	Элементы статистического анализа данных	6	12	-	8	26	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.2	Опрос, защита отчетов по практическим работам
3	3	Введение в машинное обучение	6	12	-	8	26	ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.4 ОПК-7.1 ОПК-7.2	Опрос, защита отчетов по практическим работам
5	Экзамен		-	-	-	36	36	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.4 ОПК-7.1 ОПК-7.2	Устный и/или письменный опрос
Итого:			16	32		60	108		

заочная форма обучения (ЗФО): не реализуется

очно-заочная форма обучения (ОЗФО): не реализуется

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. «Первичная обработка и хранение данных».

Виды и источники данных. Загрузка и разделение данных. Объединение данных из разных источников. Очистка данных и заполнение пропусков. Контроль диапазонов., Инструменты для обработки данных. Визуализация данных. Формы представления количественных и качественных данных. Когнитивная визуализация данных., Первичная обработка данных. Сглаживание и нормировка данных. Преобразование данных. Обработка временных рядов., NoSQL базы данных. Большие данные., Хранение и доступ к данным. Виды баз данных. Реляционные СУБД.

Раздел 2. «Элементы статистического анализа данных».

Основы теории вероятностей. Случайные события, понятия и действия над ними. Одномерные и многомерные случайные величины, их типы распределений. Интервальное оценивание и проверка гипотез., Точечное оценивание в параметрических и непараметрических случаях, сравнение оценок, эффективность., Эмпирическое распределение и описательная статистика., Действия со случайными величинами. Функции случайных величин. Характеристики случайных величин, характеристики зависимости. ЦПТ и ЗБЧ.

Раздел 3. «Введение в машинное обучение».

Задача регрессии. Линейная регрессия. Оценка параметров модели. Построение доверительных интервалов. Проверка гипотез. Многомерная линейная регрессия. Полиномиальная регрессия. Наивный Байесовский классификатор. Метод k-ближайших соседей. Задача кластеризации. Метод K-средних, иерархическая кластеризация и дендрограммы., Задача классификации. Логистическая регрессия. Оценка модели. ROC-анализ., Основные понятия и обозначения. Постановки и прикладные примеры задач машинного

обучения (обучение с учителем, обучение без учителя, обучение с подкреплением).
Классификация моделей и методов машинного обучения.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	-	-	Первичная обработка и хранение данных: Виды и источники данных. Загрузка и разделение данных. Объединение данных из разных источников. Хранение и доступ к данным. Виды баз данных. Реляционные СУБД.
2	2	6	-	-	Элементы статистического анализа данных: Основы теории вероятностей. Случайные события, понятия и действия над ними. Одномерные и многомерные случайные величины, их типы распределений. Характеристики случайных величин, характеристики зависимости.
3	3	6	-	-	Введение в машинное обучение: Линейная регрессия. Оценка параметров модели. Построение доверительных интервалов. Проверка гипотез. Многомерная линейная регрессия. Полиномиальная регрессия. Наивный Байесовский классификатор. Метод k-ближайших соседей. Задача кластеризации. Метод K-средних, иерархическая кластеризация и дендрограммы., Задача классификации. Логистическая регрессия. Оценка модели. ROC-анализ, Основные понятия и обозначения. Постановки и прикладные примеры задач машинного обучения (обучение с учителем, обучение без учителя, обучение с подкреплением). Классификация моделей и методов машинного обучения
Итого:		16	-	-	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование практической работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	8	-	-	Первичная обработка и хранение данных
2	2	12	-	-	Элементы статистического анализа данных
5	3	12	-	-	Введение в машинное обучение
Итого:		32	-	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины/ модуля	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1-3	8	-	-	Проработка учебного материала	Работа с конспектом лекций и учебной литературой

2	1-3	8	-	-	Подготовка к лабораторным работам	Подготовка и оформление отчета по практическим работам
3	1-3	8	-	-	Подготовка к текущему контролю	Работа по контрольным вопросам
Экзамен		36	-	-		Подготовка к экзамену
Итого:		60	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекции проводятся в форме лекции с визуализацией и в диалоговом режиме, практические работы выполняются с использованием компьютерных симуляторов и компьютерных сред разработки.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы для заочной формы обучения

Заочная форма обучения не реализуется

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Практическая работа 1	15
2	Собеседование по теме 1	15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
3	Практическая работа 2	15
4	Собеседование по теме 2	15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
5	Практическая работа 3	20
6	Собеседование по теме 3	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ - <http://webirbis.tsogu.ru/>

- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки - <http://www.vlibrary.ru/>
- Электронно-библиотечная система IPR BOOKS - www.iprbookshop.ru
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента»- www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань»-<https://e.lanbook.com>
- Электронно-библиотечная система «Book.ru» - <https://www.book.ru/>
- Электронная библиотека ЮРАЙТ - <https://urait.ru/>
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU - <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Полнотекстовая база данных ТИУ - <http://elib.tyuiu.ru/>
- Библиотеки нефтяных вузов России
- Электронные ресурсы открытого доступа
- Университетская библиотека ONLINE - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
- Международные реферативные базы научных изданий
- Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина
- Система поддержки дистанционного обучения Educon2 - <https://educon2.tyuiu.ru/>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

- 1 Microsoft SQL Server 2012 ExpressEdition (Свободно-распространяемое ПО).
- 2 MicrosoftWindows;
- 3 MicrosoftOfficeProfessionalPlus;
- 4 Zoom (свободно-распространяемое ПО);
- 5 Skype (свободно-распространяемое ПО).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
	2	3	4
1	Обработка и анализ данных	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок – 1 шт., , проектор-1 шт., , акустическая система (колонки) – 4 шт., проекционный экран – 1 шт., документ-	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

		камера – 1 шт., телевизор – 2 шт. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus; Windows, Zoom, Skype.	
		Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок – 1 шт., , проектор-1 шт., , акустическая система (колонки) – 4 шт., проекционный экран – 1 шт., документ-камера – 1 шт., телевизор – 2 шт. Программное обеспечение: Microsoft SQL Server 2012 ExpressEdition (Свободно-распространяемое ПО), Microsoft Windows; Microsoft Office Professional Plus; Zoom (свободно-распространяемое ПО); Skype (свободно-распространяемое ПО).	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии **ОБЯЗАТЕЛЬНО!** Задания на выполнение на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы, обучающиеся должны выполнить задания на компьютере с помощью пакетов прикладных программ, изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п).

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль Проектирование хранилищ данных в информационных системах

Код, направление подготовки: 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль): Искусственный интеллект в промышленности

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-1.	ОПК-1.1. Выявляет и анализирует проблемы, возникающие в ходе профессиональной деятельности, основываясь на полученных математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаниях математического моделирования	Знать: З1 – подходы к выявлению и анализу проблемных задач профессиональной деятельности	Не знает подходы к выявлению и анализу проблемных задач профессиональной деятельности	Знает частично подходы к выявлению и анализу проблемных задач профессиональной деятельности	Знает подходы к выявлению и анализу проблемных задач профессиональной деятельности	Знает подходы к выявлению и анализу проблемных задач профессиональной деятельности
		Уметь: У1 - формулировать задачи анализа данных	Не умеет формулировать задачи анализа данных	Умеет частично формулировать задачи анализа данных	Умеет формулировать задачи анализа данных, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет формулировать задачи анализа данных
		Владеть: В1 - навыком применения методов обработки данных	Не владеет навыком применения методов обработки данных	Владеет частично навыком применения методов обработки данных	Владеет навыком применения методов обработки данных, допуская при этом незначительные ошибки	Владеет навыком применения методов обработки данных
	ОПК-1.2. Реализует и совершенствует новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в	Знать: З2 – методы анализа данных	Не знает подходы к выявлению и анализу проблемных задач профессиональной деятельности	Знает частично подходы к выявлению и анализу проблемных задач профессиональной деятельности	Знает подходы к выявлению и анализу проблемных задач профессиональной деятельности	Знает подходы к выявлению и анализу проблемных задач профессиональной деятельности

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	области профессиональной деятельности, в том числе с использованием методов	Уметь: У2 – выбирать метод анализа данных для решения задачи профессиональной деятельности.	Не умеет выбирать метод анализа данных для решения задачи профессиональной деятельности	Умеет частично выбирать метод анализа данных для решения задачи профессиональной деятельности	Умеет выбирать метод анализа данных для решения задачи профессиональной деятельности, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет выбирать метод анализа данных для решения задачи профессиональной деятельности
		Владеть: В2 – навыком алгоритмизации решения задач анализа данных	Не владеет навыком алгоритмизации решения задач анализа данных	Владеет частично навыком алгоритмизации решения задач анализа данных	Владеет навыком алгоритмизации решения задач анализа данных, допуская при этом незначительные ошибки	Владеет навыком алгоритмизации решения задач анализа данных
	ОПК-1.3. Проводит качественный и количественный анализ полученного решения и вносит необходимые коррективы для получения оптимального результата	Знать: З3 – методы качественной и количественной оценки данных	Не знает методы качественной и количественной оценки данных	Знает частично методы качественной и количественной оценки данных	Знает методы качественной и количественной оценки данных	Знает методы качественной и количественной оценки данных
		Уметь: У3 – применять методы качественной и количественной оценки данных	Не умеет применять методы качественной и количественной оценки данных	Умеет частично применять методы качественной и количественной оценки данных	Умеет применять методы качественной и количественной оценки данных, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет применять методы качественной и количественной оценки данных
		Владеть: В3 – навыком инструментальной поддержки методов качественной и количественной	Не владеет навыком инструментальной поддержки методов качественной и количественной	Владеет частично навыком инструментальной поддержки методов качественной и количественной	Владеет навыком инструментальной поддержки методов качественной и количественной	Владеет навыком инструментальной поддержки методов качественной и количественной

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		оценки данных	оценки данных	оценки данных	оценки данных, допуская при этом незначительные ошибки	оценки данных
ОПК-2	ОПК-2.2. Использует современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии для получения, обработки и передачи информации с помощью технических средств и методов	Знать: З4 – технические средства для получения, передачи, хранения, переработки и представления информации	Не знает технические средства для получения, передачи, хранения, переработки и представления информации	Знает частично технические средства для получения, передачи, хранения, переработки и представления информации	Знает технические средства для получения, передачи, хранения, переработки и представления информации, допуская при этом незначительные ошибки	Знает технические средства для получения, передачи, хранения, переработки и представления информации
		Уметь: У4 – составлять схему взаимосвязи тех средств для получения, передачи, хранения, переработки и представления информации	Не умеет составлять схему взаимосвязи тех средств для получения, передачи, хранения, переработки и представления информации	Умеет частично составлять схему взаимосвязи тех средств для получения, передачи, хранения, переработки и представления информации	Умеет составлять схему взаимосвязи тех средств для получения, передачи, хранения, переработки и представления информации, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет составлять схему взаимосвязи тех средств для получения, передачи, хранения, переработки и представления информации
		Владеть: В4 – навыком чтения схем технических соединений для получения, хранения, переработки информации	Не владеет навыком чтения схем технических соединений для получения, хранения, переработки информации	Владеет частично навыком чтения схем технических соединений для получения, хранения, переработки информации	Владеет навыком чтения схем технических соединений для получения, хранения, переработки информации, допуская при этом	Владеет навыком чтения схем технических соединений для получения, хранения, переработки информации

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
					незначительные ошибки	
	ОПК-2.3. Применяет знания современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий для решения профессиональных задач	Знать: 35 – современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии для решения профессиональных задач	Не знает современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерные технологии для решения профессиональных задач	Знает частично современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии для решения профессиональных задач	Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии для решения профессиональных задач, допуская при этом незначительные ошибки	Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии для решения профессиональных задач
		Уметь: У5 – применять современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии для решения профессиональных задач	Не умеет применять современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии для решения профессиональных задач	Умеет частично применять современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии для решения профессиональных задач	Умеет применять современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии для решения профессиональных задач, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет применять современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии для решения профессиональных задач
		Владеть: В5– навыком выбора современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных	Не владеет навыком выбора современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных	Владеет частично навыком выбора современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных	Владеет навыком выбора современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных	Владеет навыком выбора современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		компьютерных технологий для решения профессиональных задач	технологий для решения профессиональных задач	технологий для решения профессиональных задач	технологий для решения профессиональных задач, допуская при этом незначительные ошибки	технологий для решения профессиональных задач
ОПК-4.	ОПК-4.1. Выбирает или самостоятельно формулирует тему исследования, составляет программу исследования.	Знать: З6–подходы к изучению предметной области с целью выбора темы исследования	Не знает подходы к изучению предметной области с целью выбора темы исследования	Знает частично подходы к изучению предметной области с целью выбора темы исследования	Знает подходы к изучению предметной области с целью выбора темы исследования, допуская при этом незначительные ошибки	Знает подходы к изучению предметной области с целью выбора темы исследования
		Уметь: У6 - проектировать управление научно-исследовательскими работами в структурном подразделении	Не умеет проектировать управление научно-исследовательскими работами в структурном подразделении	Умеет частично проектировать управление научно-исследовательскими работами в структурном подразделении	Умеет проектировать управление научно-исследовательскими работами в структурном подразделении, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет проектировать управление научно-исследовательскими работами в структурном подразделении
		Владеть: В6 – навыком постановки задачи исследования	Не владеет навыком постановки задачи исследования	Владеет частично навыком постановки задачи исследования	Владеет навыком постановки задачи исследования, допуская при этом незначительные ошибки	Владеет навыком постановки задачи исследования
	ОПК-4.2. Осуществляет сбор, анализ и систематизацию информации по	Знать: З7 – отечественные и международные достижения в соответствующей	Не знает отечественные и международные достижения в соответствующей	Знает частично отечественные и международные достижения в соответствующей	Знает отечественные и международные достижения в соответствующей	Знает отечественные и международные достижения в соответствующей

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
проблеме исследования, в том числе с применением цифровых технологий		области знаний	области знаний	области знаний	области знаний, допуская при этом незначительные ошибки	области знаний
		Уметь: У7 – собирать, анализировать и систематизировать информацию	Не умеет собирать, анализировать и систематизировать информацию	Умеет частично собирать, анализировать и систематизировать информацию	Умеет собирать, анализировать и систематизировать информацию, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет собирать, анализировать и систематизировать информацию
		Владеть: В7 – навыком выделения опорных данных анализа	Не владеет навыком выделения опорных данных анализа	Владеет частично навыком выделения опорных данных анализа	Владеет навыком выделения опорных данных анализа, допуская при этом незначительные ошибки	Владеет навыком выделения опорных данных анализа
ОПК-4.3. Формулирует проблему и гипотезу исследования, выбирает методы, разрабатывает и проводит исследование		Знать: З8 – современные программные подходы к реализации генетических алгоритмов для анализа и обработки знаний	Не знает современные программные подходы к реализации генетических алгоритмов для анализа и обработки знаний	Знает частично современные программные подходы к реализации генетических алгоритмов для анализа и обработки знаний	Знает современные программные подходы к реализации генетических алгоритмов для анализа и обработки знаний, допуская при этом незначительные ошибки	Знает современные программные подходы к реализации генетических алгоритмов для анализа и обработки знаний
		Уметь: У8 – выбирать технологию анализа и исследования данных	Не умеет выбирать технологию анализа и исследования данных	Умеет частично выбирать технологию анализа и исследования данных	Умеет выбирать технологию анализа и исследования данных, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет выбирать технологию анализа и исследования данных

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В8 – навыком проведения исследования с помощью современных программных сред	Не владеет навыком проведения исследования с помощью современных программных сред	Владеет частично навыком проведения исследования с помощью современных программных сред	Владеет навыком проведения исследования с помощью современных программных сред, допуская при этом незначительные ошибки	Владеет навыком проведения исследования с помощью современных программных сред
	ОПК-4.4. Анализирует, интерпретирует, оценивает, представляет и защищает результаты выполненного исследования с обоснованными выводами и рекомендациями	Знать: З9 – область исследования	Не знает область исследования	Знает частично область исследования	Знает область исследования, допуская при этом незначительные ошибки	Знает область исследования
		Уметь: У9 – анализировать, интерпретировать и оценивать результаты	Не умеет анализировать, интерпретировать и оценивать результаты	Умеет частично анализировать, интерпретировать и оценивать результаты	Умеет анализировать, интерпретировать и оценивать результаты, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет анализировать, интерпретировать и оценивать результаты
		Владеть: В9 – навыком защиты результатов выполненного исследования с обоснованными выводами и рекомендациями	Не владеет навыком защиты результатов выполненного исследования с обоснованными выводами и рекомендациями	Владеет частично навыком защиты результатов выполненного исследования с обоснованными выводами и рекомендациями	Владеет навыком защиты результатов выполненного исследования с обоснованными выводами и рекомендациями, допуская при этом незначительные ошибки	Владеет навыком защиты результатов выполненного исследования с обоснованными выводами и рекомендациями
ОПК-7	ОПК-7.1. Оценивает риски и управляет процессом разработки и	Знать: З10 – основные понятия и методы принятия решений в	Не знает основные понятия и методы принятия решений в условиях	Знает частично основные понятия и методы принятия решений в условиях	Знает основные понятия и методы принятия решений в условиях риска,	Знает основные понятия и методы принятия решений в условиях

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	принятия решений на основе использования современных методов исследования и технологических решений	условиях риска	риска	риска	допуская при этом незначительные ошибки	риска
		Уметь: У10 –управлять процессом разработки и принятия решений на основе использования современных методов исследования и технологических решений	Не умеет управлять процессом разработки и принятия решений на основе использования современных методов исследования и технологических решений	Умеет частично управлять процессом разработки и принятия решений на основе использования современных методов исследования и технологических решений	Умеет управлять процессом разработки и принятия решений на основе использования современных методов исследования и технологических решений, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет управлять процессом разработки и принятия решений на основе использования современных методов исследования и технологических решений
		Владеть: В10 – навыками современных методов исследования для эффективности принятия решений	Не владеет навыками современных методов исследования для эффективности принятия решений	Владеет частично навыками современных методов исследования для эффективности принятия решений	Владеет навыками современных методов исследования для эффективности принятия решений, допуская при этом незначительные ошибки	Владеет навыками современных методов исследования для эффективности принятия решений
	ОПК-7.2. Формулирует, формирует и применяет критерии оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности	Знать: З11 – критерии оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности	Не знает критерии оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности	Знает частично критерии оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности	Знает критерии оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности, допуская при этом незначительные ошибки	Знает критерии оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	учетом заданных ограничений.	Уметь: У11 – применять критерии оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности	Не умеет применять критерии оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности	Умеет частично применять критерии оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности	Умеет применять критерии оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет применять критерии оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности
		Владеть: В11 – навыками оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности	Не владеет навыками оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности	Владеет частично навыками оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности	Владеет навыками оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности, допуская при этом незначительные ошибки	Владеет навыками оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Обработка и анализ данных

Код, направление подготовки: 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль): Искусственный интеллект в промышленности

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 490 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00616-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450166 (дата обращения: 09.12.2021)	ЭР	15	100	+
2	Шалев-Шварц, Ш. Идеи машинного обучения : учебное пособие / Ш. Шалев-Шварц, БенДавидШ. ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 436 с. — ISBN 978-5-97060-673-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131686 (дата обращения: 09.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей	ЭР	15	100	+
3	Миркин, Б. Г. Введение в анализ данных : учебник и практикум / Б. Г. Миркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 174 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5009-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450262 (дата обращения: 09.12.2021).	ЭР	15	100	+
4	Флах, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных [Электронный ресурс] / П. Флах. — Электрон. дан. — СПб: Лань, 2015. — 400 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/69955 — (дата обращения: 09.12.2021).	ЭР	15	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор.пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>