


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
Введение в искусственный интеллект

Направление подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)
«Искусственный интеллект»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Программа рассмотрена на
заседании кафедры
от 11 апреля 2023 г.,
протокол № 4

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

Ярославль

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Введение в искусственный интеллект» является знакомство с современными инструментами анализа данных.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата (магистратуры, специалитета)

Дисциплина «Введение в искусственный интеллект» входит в модуль «Искусственный интеллект» и изучается в 3 семестре на основе знаний, полученных при изучении модуля «Аппаратное и программное обеспечение компьютера», а также дисциплины «Алгоритмы и алгоритмические языки» модуля «Алгоритмизация и программирование». Результаты изучения дисциплины востребованы в ходе изучения последующих дисциплин модуля «Искусственный интеллект», в ходе учебной и производственной практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата (магистратуры, специалитета)

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

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
Общепрофессиональные компетенции		

<p>УК-11. Способен планировать и организовывать свою деятельность в цифровом пространстве с учетом правовых и этических норм взаимодействия человека и искусственного интеллекта и требований информационной безопасности.</p>	<p>ИУК 11.1 Выбирает современные технологии и системы искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности.</p> <p>ИУК 11.2 Использует технологии сбора, обработки, интерпретации, анализа и обмена информацией с учетом требований информационной безопасности.</p> <p>ИУК 11.3 Применяет и адаптирует правовые и этические нормы и национальные и международные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности в условиях изменения социально-экономических условий.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – области применимости параллельных вычислений; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – интерпретировать результаты полученных вычислений; <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обработки полученных вычислений для формирования соответствующих выводов об эффективности применяемых параллельных вычислений.
--	---	--

<p>ПК-2. Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта.</p>	<p>ИПК2.1 Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей.</p> <p>ИПК2.2 Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей.</p> <p>ИПК2.3 Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта.</p>	<p>Знать: – области применимости параллельных вычислений; Уметь: – интерпретировать результаты полученных вычислений; Владеть навыками: – обработки полученных вычислений для формирования соответствующих выводов об эффективности применяемых параллельных вычислений.</p>
<p>ПК-7. Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта.</p>	<p>ИПК7.1 Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях.</p> <p>ИПК7.2 Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения.</p>	<p>Знать: – области применимости параллельных вычислений; Уметь: – интерпретировать результаты полученных вычислений; Владеть навыками: – обработки полученных вычислений для формирования соответствующих выводов об эффективности применяемых параллельных вычислений.</p>

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 акад. часов.

№ 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.	Развитие искусственного интеллекта		8		8			24	
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>							4	
2.	Сбор и подготовка данных для систем искусственного интеллекта		8		32			26	
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>							4	
3.	Правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта		6		8			24	
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>							2	
	ИТОГО		22		48			74	Экзамен
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>							16	

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Развитие искусственного интеллекта

Информатизация общества, информационнокоммуникационные технологии в мире, перспективы их развития. Развитие искусственного интеллекта, эволюция и главные тренды систем искусственного интеллекта. Основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач. Классификация систем искусственного интеллекта, методы и инструментальные средства решения задач с использованием систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной области. Функциональность программного обеспечения, методы оценки экономической эффективности применяемого программного и аппаратного обеспечения.

Раздел 2. Сбор и подготовка данных для систем искусственного интеллекта

Основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science. Формирование требований к системе искусственного интеллекта. Виды представления данных. Методы поиска, сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной и предметной областей, документированных источников знаний. Достоверные источники данных. Открытые источники данных. Целостность и непротиворечивость данных. Уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных). Предварительная обработка и разметка данных.

Раздел 3. Правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта

Информационная безопасность, правовая база информационного законодательства, правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта, международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях, защищенности информационных систем и систем искусственного интеллекта.

5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

1. ОС семейства Microsoft Windows
2. Office 365
3. Браузер
4. Язык программирования Python
5. Среда программирования на языке Python, например JupyterLab.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», рекомендуемых для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Сурова, Н. Ю. Искусственный интеллект / Н. Ю. Сурова, М. Е. Косов. – Москва : Юнити-Дана, 2021. – 408 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=690578> (дата обращения: 11.06.2022). – Библиогр.: с. 383-385. – ISBN 978-5-238-03513-0. – Текст : электронный.
2. Плас Дж. Вандер. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly»). - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 576 с. - ISBN 978-5-4461-0914-2. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/376830/reading> (дата обращения: 11.06.2022). - Текст: электронный.

б) дополнительная литература

1. Залоило М. В. Искусственный интеллект в праве: научно-практическое пособие / М.В. Залоило. - Москва : Инфотропик Медиа, 2021. - 132 с. - ISBN 978-5-9998-0365-

8. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/382542/reading> (дата обращения: 11.06.2022). -

Текст:

электронный.

2. Бахтеев Д. В. Искусственный интеллект: этико-правовые основы : монография / Д.В. Бахтеев. - Москва : Проспект, 2021. - 176 с. - ISBN 978-5-392-33413-1. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/380167/reading> (дата обращения: 11.06.2022). - Текст: электронный.

в) ресурсы сети «Интернет»

1. Электронная библиотека «Университетская библиотека online». URL: <http://biblioclub.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>
3. Образовательный портал Череповецкого государственного университета. URL: <https://edu.chsu.ru/>
4. Программирование на Python. URL: <https://stepik.org/course/67/syllabus> (03.08.2019)

Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины
Введение в искусственный интеллект

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации студентов
по дисциплине

1. Типовые контрольные задания и иные материалы, используемые в процессе текущего контроля успеваемости

Образцы заданий для самостоятельной работы:

По итогам самостоятельной работы студент готовит отчет, включающий в себя ответы на вопросы и решение заданий, предполагавшихся к выполнению в ходе самостоятельной работы. Отчет сдается преподавателю в электронной форме.

Самостоятельная работа по теме «Развитие искусственного интеллекта»

1. Напишите эссе, раскрыв в нем вопрос влияния информатизации на изменение качества жизни в РФ.
2. Разработайте интеллект-карту, отражающую этапы развития искусственного интеллекта и главные тренды современных систем искусственного интеллекта.
3. Приведите примеры систем искусственного интеллекта, которые могут быть использованы в черной металлургии.
4. Приведите примеры систем искусственного интеллекта, которые могут быть в процессе производства минеральных удобрений.
5. Разработайте интеллект-карту, отражающую методы оценки экономической эффективности применяемого аппаратного обеспечения (в контексте использования систем искусственного интеллекта).
6. Разработайте интеллект-карту, отражающую методы оценки экономической эффективности применяемого программного обеспечения (в контексте использования систем искусственного интеллекта).

Самостоятельная работа по теме «Сбор и подготовка данных для систем искусственного интеллекта»

1. Перечислите основные источники открытых данных.
2. Назовите основные этапы выполнения проекта в области искусственного интеллекта.
3. Перечислите программные платформы, используемые для реализации проектов в области искусственного интеллекта.
4. Перечислите основные библиотеки Python, используемые для работы с данными.
5. Как в Python организована работа со списками? Как распечатать элемент списка, как изменить элемент списка, как просуммировать элементы списка, как вычислить длину списка? Приведите пример.
6. Как из списка получить диапазон? Как добавить элемент в конец списка? Как отсортировать список по столбцу? Приведите пример.

7. Как в Python организовать циклическую обработку данных? Приведите пример.
8. Как в Python создаются функции пользователя? Приведите пример.
9. Изучите документацию разработчика по основным возможностям библиотеки Pandas.
10. Как вызвать библиотеку Pandas из программы на языке Python? Приведите пример.
11. Как прочитать файл формата CSV? Приведите пример.
12. Как создать таблицу, используя конструктор DataFrame()? Приведите пример.
13. Как просмотреть таблицу? Приведите пример.
14. Как вызвать n первых строк таблицы? Как вызвать n последних строк таблицы? Приведите пример.
15. Как реализуется логическая индексация для получения элементов по определенному условию? Приведите пример.
16. Как реализуется индексация в Series? Приведите пример.
17. Как изменить название столбца таблицы? Приведите пример.
18. Как найти пропущенные значения в таблице? Как удалить пропущенные значения в таблице? Приведите пример.
19. Как заполнить пропущенные значения? Чем обычно заполняются пропущенные значения? Приведите пример.
20. Как найти дубликаты в таблице? Как удалить дубликаты? Приведите пример.
21. Как просмотреть уникальные значения в столбце? Приведите пример.
22. Как заменить значения в таблице или столбце? Приведите пример.
23. Как сгруппировать данные в столбце? Приведите пример.
24. Как определить максимальное значение в столбце? Как определить минимальное значение в столбце? Приведите пример.
25. Как рассчитать среднее арифметическое значение в столбце? Как рассчитать медиану? Приведите пример.
26. Как отсортировать значения в столбце по возрастанию/убыванию? Приведите пример.

Самостоятельная работа по теме «Правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта»

1. Разработайте интеллект-карту, отражающую правовую базу информационного законодательства.
2. Какие правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта используются в настоящее время (приведите ссылки на законодательство).
3. Перечислите основные международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях.
4. Что подразумевает под собой «защищенность информационных систем и систем искусственного интеллекта».

Образцы заданий для лабораторных работ:

По итогам выполнения лабораторной работы студент демонстрирует результаты работы программы преподавателю, предварительно разработав тестовые случаи.

Лабораторные работы по теме «Развитие искусственного интеллекта»

Лабораторная работа «Классификация систем искусственного интеллекта»

Задание: изучите основания классификации систем искусственного интеллекта и представленные классы. Приведите примеры реальных систем, относящихся к выделенным классам. Дайте заключение о возможности изменения классификации, обоснуйте заключение.

Искусственный интеллект как область знаний охватывает все области человеческой деятельности, включая: информатику, математику, философию, психологию, термодинамику, лингвистику, здравоохранение, инженерию, экономику, когнитивные науки и др.

Эти знания используются в таких приложениях, как: системы управления, системы принятия решений, многоагентные системы, системы обработки естественного языка, распознавание образов, распознавание речи, обработка знаний, интеллектуальный анализ данных, логистика и другие приложения.

Классификация должна отражать существенные (значимые) характеристики системы искусственного интеллекта (СИИ), включая особенности контура управления, в рамках которого используется СИИ, и технологии построения и использования знаний. В ГОСТ Р 59277-2020 «Системы искусственного интеллекта. КЛАССИФИКАЦИЯ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА» рассмотрены следующие основания для классификации: 1) по степени автономности; 2) по степени автоматизации; 3) по архитектурному принципу; 4) по структуре и процессам обработки знаний: а) по модели знаний; б) по управлению знаниями; в) по методу обучения; 5) по специализации систем ИИ:

а) специализированные (используют единый домен знаний); б) комплексные (используют множество доменов знаний); 6) по методам обработки информации; 7) по функциям в контуре управления; 8) по методам достижения интеграции и интероперабельности СИИ; 9) по опасности последствий; 10) по конфиденциальности; 11) по видам деятельности; 12) по взаимодействию с человеком-оператором. Возможно расширение видов классификации систем ИИ.

Таблица 1 - Схема классификации систем искусственного интеллекта

Основания для классификации	Классы
1 По степени автономности	1.1 Автономные системы 1.2 Встроенные системы 1.3 Гибридные системы
2 По степени автоматизации	2.1 Автоматизированные системы 2.2 Автоматические системы
3 По архитектурному принципу	3.1 Централизованные системы 3.2 Распределенные системы

4 По видам деятельности	4.1 Государственное управление 4.2 Безопасность 4.3 Общеотраслевое регулирование 4.4 Промышленность 4.5 Здравоохранение 4.6 Торговля 4.7 Финансы и банки 4.8 Транспорт и логистика 4.9 Сельское хозяйство 4.10 "Умный город" 4.11 Экология 4.12 Образование и наука 4.13 Нефть и газ 4.14 Прочее
5 По функциям контура управления	5.1 Системы с обратной связью 5.2 Системы реального времени 5.3 Адаптивные системы 5.4 Системы формирования цели (Системы целеполагания) 5.5 Системы формирования контура управления и обучения 5.6 Системы обработки измерений 5.7 Системы идентификации и диагностики 5.8 Системы когнитивного моделирования
	5.9 Системы логического вывода 5.10 Системы принятия (поддержки) решений 5.11 Экспертно-аналитические системы 5.12 Системы оценки достижения цели 5.13 Ситуационные центры 5.14 Системы прогнозирования 5.15 Прочее
6 По специализации систем	6.1 Экспертные системы (управление знаниями) 6.2 Игровые системы 6.3 Системы естественного языка 6.4 Системы компьютерного зрения 6.5 Промышленные роботы 6.6 Беспилотные аппараты 6.7 Прочее

<p>7 По комплексности и сложности систем</p>	<p>7.1 Многоагентные системы 7.2 Системы "Большие данные" 7.3 Промышленный интернет вещей 7.4 Киберфизические системы 7.5 Системы жизненного цикла 7.6 Системы сетевой экспертизы 7.7 Распределенные системы управления 7.8 Система распределенных ситуационных центров 7.9 Прочее</p>
<p>8 По методам обработки информации</p>	<p>8.1 Нейросети 8.2 Обучение на примере 8.3 Эволюционные и генетические алгоритмы 8.4 Муравьиные алгоритмы 8.5 Имунные вычисления 8.6 Глубокое обучение 8.7 Роевые вычисления 8.8 Метод Байеса 8.9 Уменьшение размерности 8.10 Природные вычисления 8.11 Мягкие вычисления 8.12 Кластеризация 8.13 Дерево решений 8.14 Регуляризация 8.15 Аналоговая обработка данных 8.16 Обработка фурье-образов 8.17 Регрессия 8.18 Решение обратных задач 8.19 Система правил 8.20 Прочее</p>
<p>9 По управлению знаниями, моделям и методам обучения</p>	<p>9.1 Процедурные 9.2 Декларативные 9.3 Онтологические 9.4 Семантические 9.5 Продукционные 9.6 Фреймовые 9.7 Нейросетевая 9.8 Генетическая</p>

	9.9 Логическая 9.10 Статистическая 9.11 Нечеткие знания 9.12 Классификации 9.13 Многомерное представление (3Д, 4Д) 9.14 Функциональные 9.15 Технологические 9.16 Методологические 9.17 Комбинированное обучение 9.18 Непрерывное обучение 9.19 Единовременное обучение 9.20 Прочее
10 По методам достижения интеграции и интероперабельности	10.1 Системы с интеграцией на базе онтологий 10.2 Системы на базе профилирования 10.3 Системы, использующие классификаторы 10.4 Прочее
11 По опасности последствий*	11.1 Социальная 11.2 Политическая 11.3 Экономическая 11.4 Технологическая 11.5 Техногенная 11.6 Экологическая 11.7 Безопасность государства
12 По конфиденциальности**	12.1 Уровень конфиденциальности (0-3)
<p>* Классификация в соответствии с категорированием объектов критической информационной инфраструктуры: (1) Социальной значимости (здоровье и жизнь людей); Политической значимости (причинение ущерба государству); Экономической значимости (ущерб субъектам и/или бюджетам); Экологической значимости (воздействие на окружающую среду); Значимость для обороны/безопасности, Правопорядка.</p> <p>** Классификация соответствует следующим классам конфиденциальности: (0) Открытая информация; (1) Внутренняя информация; (2) Конфиденциальная информация; (3) Секретная информация.</p>	

Возможно дополнение классификации СИИ как по новым основаниям, так и путем детализации классов по специализированным классификациям.

Лабораторная работа «Методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта»

Задание: Подготовьте интеллект-карту, включающую в себя методы искусственного интеллекта, языки программирования интеллектуальных систем, фреймворки машинного обучения, облачные сервисы, используемые для решения задач искусственного интеллекта, а также аппаратные решения, используемые в системах искусственного интеллекта. Для каждого объекта, включенного в интеллект-карту, приведите краткую характеристику.

Лабораторные работы по теме «Сбор и подготовка данных для систем искусственного интеллекта»

Лабораторная работа «Сбор данных, отображение данных на экране, простейшие расчеты»

Задание: Проведите исследование частоты использования эмодзи на разных российских платформах.

1. Соберите данные о Топ-10 эмодзи на каждой из платформ (название, рус.; название, англ.; значок; название сети 1, млн.; название сети 2, млн.).
2. Организуйте хранение данных средствами Python.
3. Выведите на экран таблицу с данными.
4. Посчитайте сколько всего топовых эмодзи отправляется в социальной сети. Для всех топовых эмодзи посчитайте, сколько в среднем (в миллионах) сообщений с каждым из них отправляется в сети.
5. Для каждого эмодзи посчитайте соотношение его количества в каждой из социальных сетей.
6. Выведите на экран отсортированные результаты по использованию эмодзи в каждой из социальных сетей по убыванию.
7. Создайте срезы так, чтобы в каждом случае выводилась не вся таблица, а только первые пять строк таблицы.
8. Оцените, какую долю среди всех эмодзи, используемых на платформе, составляют выбранные вами.
9. Измените исходную таблицу, добавив в нее столбцы с долями использования по каждому из эмодзи.
10. Рассчитайте индекс использования эмодзи для каждой из социальных сетей. Для этого:
 - для каждого столбца оцените его масштаб (как среднее значение);
 - для каждого значения в столбце выполните нормирование (разделите на масштаб);
 - нормированные значения сложите.
11. Сделайте выводы по данным.

Лабораторная работа «Использование функций для работы с данными»

Задание: Проведите исследование изменения предпочтений российской академии кинематографических искусств, начиная с 1987 года по настоящее время.

1. Соберите данные о фильмах, получивших премию «Ника» с 1987 года (название фильма, год вручения премии, рейтинг, длина (в мин.), жанр, бюджет (в руб.), сборы (в руб.)).
2. Организуйте хранение данных в Python.
3. Определите лидеров по разным параметрам: например, по рейтингу и бюджету, используя сортировку.
4. Напишите функцию перевода продолжительности фильма из минут в часы. Измените данные, используя написанную функцию.
5. Напишите функцию, выводящую на экран первые пять строк данных. Данные в таблице предварительно должны сортироваться по столбцу, указанному пользователем, и в порядке по возрастанию/убыванию значений в указанном столбце.
6. Напишите функцию, которая вычисляет и выводит на экран прибыль, полученную от фильма. Прибыль вычисляется как разность сборов и бюджета.

7. Напишите функцию, которая считает и выводит на экран среднее значение по заданному столбцу.
8. Отфильтруйте таблицу данных, оставив в ней фильмы от 2010 года и новее. Затем отсортируйте её по сборам по убыванию и напечатайте на экране топ-5 результатов.
9. Отфильтруйте таблицу по жанру. Для этой цели напишите функцию, имеющую два аргумента: таблицу с данными и название жанра; и возвращающую новую таблицу с фильмами переданного жанра.
10. Отберите самые популярные жанры.
11. Выберите из таблицы данных фильмы ТОП-5 самых популярных жанров. Выведите следующую информацию по фильмам: название фильма; год вручения премии; прибыль, полученная от фильма; стоимость минуты фильма. Отсортируйте данные по годам вручения премии.
12. Сформулируйте выводы по проделанной работе.

Лабораторная работа «Получение и предобработка данных»

Задание: получите данные из файла формата .csv, выполните предобработку полученных данных.

1. Библиотека Pandas.
 - 1). Получите доступ к библиотеке Pandas, используйте имя переменной `pd`.
 - 2). Создайте список `music` с 5 парами «имя вашего любимого исполнителя - название его песни».
 - 3). Создайте список `entries` с названиями для двух столбцов — *artist* и *track*.
 - 4). Используя конструктор `DataFrame()`, создайте таблицу из списка ваших любимых исполнителей *music* и списка столбцов *entries*. Сохраните таблицу в переменной *playlist* и выведите эту сборную таблицу на экран.
2. Получение данных
 - 1). Прочитайте файл `music_log.csv` и сохраните его в переменной `df`. Сохраните первые 5 строк с данными из `music_log.csv` в переменной `music_head` и выведите значение переменной на экран.
 - 2). Прочитайте файл `music_log.csv` и сохраните его в переменной `df`. Сохраните последние 10 строк с данными из `music_log.csv` в переменной `music_tail` и выведите значение переменной на экран.
3. Объект `DataFrame`
 - 1). Прочитайте файл `music_log.csv` и сохраните его в переменной `df`. Создайте переменную `shape_table` и сохраните в ней размеры таблицы `music_log.csv`. Напечатайте на экране размер таблицы в таком виде: Размер таблицы: ...
 - 2). Сколько наблюдений в наборе данных? В переменной `shape_table` хранится кортеж.
Его первый элемент — количество наблюдений, который надо сохранить в переменной `observations_table` (не забывайте, что индексация элементов идёт с 0). Напечатайте на экране ответ в таком виде: Количество наблюдений: ...
 - 3). Сравните полученные результаты в переменных `observations_info_table` и `observations_table`. Если значения переменных совпадают, то выведите количество наблюдений и сообщение: «Решение верно, количество наблюдений равно», `observations_table`. Если значения переменных не совпадают, то выведите сообщение: «Решение неверно, проверьте еще раз!»
4. Индексация в `DataFrame`
 - 1). Получите таблицу, состоящую из столбцов `genre` и `Artist`. Сохраните её в переменной `genre_fight`. Посчитайте число прослушанных треков в жанре поп.

Сохраните результат в переменной `genre_pop`. Напечатайте ответ на экране в виде: Число прослушанных треков в жанре поп равно ...

- 2). Посчитайте число прослушанных треков в жанре рок. Допишите в код подсчёт, похожий на предыдущий, только с логическим условием `df['genre'] == 'rock'`. Сохраните результат в переменной `genre_rock`. Напечатайте ответ на экране в виде:

Число прослушанных треков в жанре поп равно ...

Число прослушанных треков в жанре рок равно ...

- 3). Напишите условную конструкцию, которая сравнивает полученные значения и выводит информацию о победителе в этом бою! Если победил жанр рок, то выведите сообщение "Рок победил!", а если победил жанр поп - сообщение "Попса forever!"

5. Объект Series

- 1). Получите таблицу только с жанром `rock` и сохраните её в переменной `rock`.

- 2). Выделите время прослушивания роковых композиций в особую структуру данных. Сохраните столбец `'total play'` таблицы `rock` в переменной `rock_time`.

- 3). Обратитесь к новой Series с именем `rock_time` и посчитайте количество треков жанра рок, пропущенных в течение 5 секунд. Логическим условием укажите `rock_time <= 5`. Результат сохраните в переменной `rock_haters` и напечатайте на экране с пояснением:

Количество пропущенных треков жанра рок равно ...

- 4). Выберите из исходной таблицы только строки с жанром `'pop'` и сохраните эту новую таблицу в переменной `pop`.

- 5). По аналогии с роком создайте Series, где хранятся только данные о времени воспроизведения композиций в жанре поп. Назовите его `pop_time` и сохраните в нём данные столбца `'total play'` из таблицы `pop`.

- 6). По аналогии с роком обратитесь к Series `pop_time`, чтобы посчитать количество пропущенных в течение 5 секунд треков жанра поп. Используйте условие `pop_time <= 5`. Результат сохраните в переменной `pop_haters` и напечатайте на экране в таком виде:

Количество пропущенных треков жанра поп равно ...

- 7). Для обоих жанров посчитайте долю быстро пропущенных пользователями композиций в процентах. Разделите количество треков, которые пользователи пропустили — соответственно `rock_haters` и `pop_haters` — на общее количество треков жанра рок и жанра поп.

Общее количество треков жанра равно количеству наблюдений в таблицах `rock` и `pop`, т.е. значению атрибута `shape[0]` этих таблиц.

Результаты сохраните в переменных `rock_skip` и `pop_skip`. Выведите значения новых переменных в процентах с точностью до одного знака после запятой в форме:

Доля пропущенных композиций жанра рок равна: ...

Доля пропущенных композиций жанра поп равна: ...

Лабораторная работа «Раздельный сбор информационного мусора»

Задание: получите данные из файла формата `.csv`, удалите информационный мусор.

1. Получение данных

- 1). Прочитайте файл `music_log.csv` и сохраните его в переменной `df`.

- 2). Просмотрите информацию о наборе данных, воспользовавшись методом `info()`.

2. Переименование столбцов

- 1). Выведите список столбцов.

- 2). Подготовьте список `new_names` с новыми именами для столбцов:

- `user_id` → `user_id`

- total play → total_play_seconds
 - Artist → artist_name
 - genre → genre_name
 - track → track_name
- 3). Переименуйте столбцы таблицы, которая хранится в переменной df.
 - 4). Проверьте, что получилось, запросив для структуры данных df атрибут columns.
3. Обработка пропущенных значений
 - 1). Посчитайте количество пропущенных значений в наборе данных и выведите его на экран.
 - 2). Заполните отсутствующие значения столбца 'track_name' строкой 'unknown'.
 - 3). Заполните отсутствующие значения столбца 'artist_name' строкой 'unknown'.
 - 4). Удалите пропущенные значения из столбца 'genre_name'.
 - 5). Проверьте полученный результат. Просмотрите информацию о наборе данных: воспользуйтесь методом info().
 4. Обработка дубликатов
 - 1). Сохраните текущий размер таблицы в переменной shape_table.
 - 2). Посчитайте и выведите на экран суммарное количество дубликатов в таблице.
 - 3). Удалите дубликаты. Используйте метод reset_index() для сохранения порядка индексов.
 - 4). Сохраните в переменную shape_table_update размер таблицы после удаления дубликатов.
 - 5). Сравните переменные shape_table и shape_table_update. Если они равны, выведите сообщение 'Размер таблицы не изменился, текущий размер: ' и значение переменной shape_table_update. В ином случае сообщение должно быть таким:
'Таблица уменьшилась, текущий размер: ' и значение переменной shape_table_update.
 - 6). Получите уникальные значения столбца 'genre_name', используйте метод unique().
Просмотрите результат и найдите название жанра, которое выпадает из общего ряда.
 - 7). Оцените изменения: пересчитайте количество значений 'электроника' в столбце 'genre_name'. Если удалось всё заменить, результат должен быть равен 0. Сохраните этот результат в переменной genre_final_count, выведите на экран. Примените к отобраным по логическому условию df['genre_name'] == 'электроника' значениям столбца 'genre_name' метод count() для подсчёта. Результат сохраните в переменной genre_final_count, значение которой напечатайте на экране.
 5. Сделайте выводы по проделанной работе.

Лабораторная работа «Анализ данных и оформление результатов»

Задание: получите данные из файла формата .csv, выполните расчеты, подготовьте презентацию по результатам работы.

1. Знакомство с набором данных
 - 1). Прочитайте данные из файла *music_log_2.csv* и выведите первые 10 строк (*music_log_2.csv* — обновлённый файл с данными, которые прошли предобработку).
 - 2). Получите список названий столбцов, запросив атрибут *columns*. Результат выведите на экран.

- 3). Посчитайте количество пустых значений в наборе данных, сохраните результат в переменной *na_number*. Выведите её значение на экран.
 - 4). Посчитайте количество дубликатов в наборе данных, сохраните результат в переменной *duplicated_number*. Выведите её значение на экран.
2. Группировка данных
- 1). Узнайте *user_id* меломанов. Для этого сгруппируйте данные по каждому пользователю, чтобы собрать жанры прослушанных им композиций. Сгруппируйте *DataFrame* по столбцу *user_id*, сохраните полученный результат в переменной *genre_grouping*. Посчитайте количество жанров, которые выбрали пользователи, методом *count()*, указав, что выбираем один столбец *genre_name*. Сохраните результат в переменной *genre_counting* и выведите первые 30 строк этой таблицы.
 - 2). Быть может, те, кто за день слушает больше 50 песен, имеют более широкие предпочтения. Чтобы найти такого, напишите функцию *user_genres*, которая принимает некую группировку как свой аргумент *group*. Функция должна перебирать группы, входящие в эту группировку. В каждой группе два элемента — имя группы с индексом 0 и список значений с индексом 1. Обнаружив такую группу, в которой список (элемент с индексом 1) содержит более 50 значений, функция возвращает имя группы (значение элемента с индексом 0).
 - 3). Вызовите функцию *user_genres*, как аргумент передайте ей *genre_grouping*.
Результат — *user_id* неведомого нам любителя музыки — сохраните в переменной *search_id* и выведите значение на экран.
3. Сортировка данных
- 1). Выполняя предыдущее задание, вы обнаружили меломана с уникальными данными. Он за день послушал больше 50 композиций. Получите таблицу с прослушанными им треками. Для этого запросите из структуры данных *df* строки, отвечающие сразу двум условиям: 1) значение в столбце '*user_id*' должно быть равно значению переменной *search_id*; 2) время прослушивания, т.е. значение в столбце '*total_play_seconds*', не должно равняться 0. Сохраните результат в переменной *music_user*.
 - 2). Узнайте, сколько времени он слушал музыку каждого жанра. Сгруппируйте данные таблицы *music_user* по столбцу '*genre_name*' и получите сумму значений столбца '*total_play_seconds*'. Сохраните результат в переменной *sum_music_user* и выведите её значение на экран.
 - 3). Важно знать, сколько треков каждого жанра он включил. Сгруппируйте данные по столбцу *genre_name* и посчитайте, сколько значений в столбце *genre_name*. Сохраните результат в переменной *count_music_user* и выведите её значение на экран.
 - 4). Чтобы предпочтения были видны сразу, нужно крупнейшие значения расположить наверху. Отсортируйте данные в группировке *sum_music_user* по убыванию. Внимание: когда применяете метод *sort_values()* к *Series* с единственным столбцом, аргумент *by* указывать не нужно, только порядок сортировки. Сохраните результат в переменной *final_sum* и выведите её значение на экран.
 - 5). Теперь то же самое надо сделать с числом прослушанных меломаном композиций. Отсортируйте данные группировки *count_music_user* по убыванию. Сохраните результат в переменной *final_count*, значение которой выведите на экран.
4. Описательная статистика
- 1). Получите таблицу с композициями самого популярного жанра — поп, исключив пропущенные треки. Сохраните результат в переменной *pop_music*.

- 2). Найдите максимальное время прослушивания песни в жанре pop. Сохраните результат в переменной *pop_music_max_total_play* и выведите её значение на экран.
 - 3). Получите строку таблицы *pop_music* с информацией о самой длинной по времени прослушивания песне жанра 'pop' и сохраните её в переменной *pop_music_max_info*. Выведите эту строку на экран.
 - 4). Найдите минимальное ненулевое время прослушивания композиции в жанре pop. Сохраните его в переменной *pop_music_min_total_play*, значение выведите на экран.
 - 5). Выведите на экран информацию о композиции жанра pop, которую запустили, но быстрее всех остальных выключили. Результат сохраните в переменную *pop_music_min_info* и выведите на экран.
 - 6). Рассчитайте медиану времени прослушивания произведений жанра pop. Сохраните результат в переменной *pop_music_median* и выведите на экран.
 - 7). Рассчитайте среднее арифметическое времени прослушивания произведений жанра pop. Сохраните результат в переменной *pop_music_mean* и выведите на экран.
5. Решение задачи и оформление результатов
- 1). Рассчитайте метрику *happiness* для всего набора данных. Сохраните полученный результат в переменной *current_happiness* и выведите на экран.

Метрика *happiness* рассчитывается так: считаем, как долго каждый пользователь слушал музыку. Для этого сгруппируем DataFrame по пользователю. Посчитаем общее время прослушивания музыки. Находим медианное значение для суммы прослушиваний по пользователю.

- 2). Рассчитайте разность двух значений метрики *happiness* до (57.456 секунд) и после эксперимента. Сделайте выводы об изменении удовлетворенности пользователей сервисом.

Лабораторные работы по теме «Правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта»

Лабораторная работа «Правовые нормы в области искусственного интеллекта»

Тезис: система, которая учится на информации, полученной из внешнего мира, может действовать таким образом, который создатели не могли предсказать, а предсказуемость критична для современных правовых подходов.

Опишите примеры ситуаций, когда система искусственного интеллекта действует не так, как предсказывали создатели. Какую ответственность несет владелец системы искусственного интеллекта, если та совершила действия, нанешие вред третьей стороне. По какой статье гражданского кодекса будет наступать ответственность владельца на территории РФ? Может ли к владельцу системы искусственного интеллекта применяться правовые нормы об источниках повышенной опасности? Какие системы могут быть отнесены к источникам повышенной опасности? Может ли роботизированная система быть юридически ответственной за определенные действия?

Лабораторная работа «Этика и искусственный интеллект»

«Проблема вагонетки»: Представьте, что неуправляемая вагонетка несётся по рельсам, а на ее пути к рельсам привязаны пять человек. Вы стоите возле рычага, с помощью которого можно переключить стрелку, и вагонетка повернёт и поедет по другому пути, где к рельсам привязан один человек. Переключите ли Вы стрелку?

Опишите примеры ситуаций, связанных с использованием систем искусственного интеллекта, в которых «проблема вагонетки» должна быть решена. Представьте

различные сценарии развития событий. Как нужно поступить в той или иной ситуации? Какие этические и правовые нормы используются должны быть использованы в приведенных ситуациях?

Некоторые примеры ситуаций: фильм «Я, робот» (чью жизнь нужно спасти?); авария при движении беспилотного транспорта (чья жизнь в приоритете – пассажиров или пешеходов?) и др.

2. Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену:

1. Информатизация общества.
2. Информационно-коммуникационные технологии в мире, перспективы их развития.
3. Развитие искусственного интеллекта.
4. Главные тренды систем искусственного интеллекта.
5. Основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение и сфера применения.
6. Основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: виды используемых знаний.
7. Основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: временные аспекты решения задач.
8. Классификация систем искусственного интеллекта.
9. Методы решения задач с использованием систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной области.
10. Инструментальные средства решения задач с использованием систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной области.
11. Функциональность программного обеспечения.
12. Методы оценки экономической эффективности применяемого программного и аппаратного обеспечения.
13. Основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science.
14. Формирование требований к системе искусственного интеллекта.
15. Виды представления данных.
16. Методы поиска, сбора и обобщения информации о проблемной области. Опрос экспертов.
17. Методы сбора исходных данных о функционировании проблемной и предметной областей.
18. Документированные источники знаний.
19. Достоверные источники данных. Открытые источники данных.
20. Целостность и непротиворечивость данных.
21. Уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных).
22. Предварительная обработка и разметка данных.
23. Информационная безопасность, правовая база информационного законодательства.
24. Правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта.

25. Международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях.
26. Защищенности информационных систем и систем искусственного интеллекта.

Уровни оценки компетенций следующие: базовый – 55-69 баллов, повышенный – 70-100 баллов.

Преподаватель проводит систематический контроль знаний студентов, ориентируясь на перечень вопросов для проведения экзамена.

Критерии оценки лабораторных работ занятий/самостоятельной работы студента (от 0 до 10 баллов):

- 9-10 баллов** выставляется студенту, если работа выполнена самостоятельно и полностью верно; представлен отчет, содержащий результаты выполнения заданий работы и ответы на контрольные вопросы; студент анализирует результаты, полученные в ходе выполнения работы, делает выводы.
- 7-8 баллов** выставляется студенту, если работа выполнена самостоятельно, в целом правильно, но имеются некоторые неточности в выполнении заданий или ответах на контрольные вопросы; представлен отчет, содержащий результаты выполнения заданий и ответы на контрольные вопросы; студент анализирует результаты, полученные в ходе выполнения работы, делает выводы.
- 5-6 баллов** выставляется студенту, если работа выполнена самостоятельно, в целом правильно, но имеются некоторые неточности в выполнении заданий или ответах на контрольные вопросы; представлен отчет, содержащий результаты выполнения заданий лабораторной работы и ответы на контрольные вопросы; студент испытывает затруднения при проведении анализа результатов, полученных в ходе выполнения лабораторной работы, и формулировке выводов.
- 3-4 балла** выставляется студенту, если студент не до конца справился с заданием, не совсем верно ответил на контрольные вопросы, однако оформил отчет по результатам работы.
- 1-2 балла** выставляется студенту, если студент не до конца справился с заданием, не совсем верно ответил на контрольные вопросы, не оформил отчет по результатам работы.
- 0 баллов** выставляется студенту, если студент не справился с заданием, неверно ответил на представленные вопросы.

Критерии оценивания ответа студента на экзамене

Ответ на экзамене оценивается исходя из 40 баллов (максимум). Билет содержит теоретический вопрос и практическое задание, преподаватель может задавать дополнительные вопросы. Полный ответ на основной вопрос оценивается максимум в 20 баллов, предполагает свободное изложение (не чтение) всего необходимого материала, ответы студента на уточняющие вопросы, если они есть. Правильный ответ на дополнительный вопрос оценивается максимум в 5 баллов. Правильное выполнение практического задания оценивается в 20 баллов.

5.3 Шкала и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Шкала оценивания компетенций:

Оценка в 100-балльной шкале	Оценка в 5-ти балльной шкале	Уровень сформированности компетенций
0-54 баллов	неудовлетворительно (не зачтено)	недостаточный
55-69 баллов	удовлетворительно (зачтено)	базовый
70-85 баллов	хорошо (зачтено)	повышенный
86-100 баллов	отлично (зачтено)	

Критерии оценивания компетенций:

Индикаторы достижения компетенций	Критерии оценивания компетенций		
	Недостаточный уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ИУК 11.1 Выбирает современные технологии и системы искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности.	Не знает: текущее состояние информационного общества и роль искусственного интеллекта в его развитии; классификацию информационных систем и систем искусственного интеллекта, функциональность программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности; современное состояние информационно коммуникационных технологий в мире и перспективы их	Знает: текущее состояние информационного общества и роль искусственного интеллекта в его развитии; классификацию информационных систем и систем искусственного интеллекта, функциональность программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности; современное состояние информационно коммуникационных технологий в мире и перспективы их развития; основные методы оценки	Демонстрирует глубокое знание и понимание: текущего состояния информационного общества и роли искусственного интеллекта в его развитии; классификации информационных систем и систем искусственного интеллекта, функциональности программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности; современное состояние информационно коммуникационных технологий в мире и перспектив их развития; основных методов оценки экономической эффективности применяемого программного и

	<p>развития; основные методы оценки экономической эффективности применяемого программного и аппаратного обеспечения. Умеет: анализировать сущность и значение искусственного интеллекта в развитии современного информационного общества; выбирать необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач; формировать и использовать критерии оценки эффективности применения программного и аппаратного обеспечения в профессиональной деятельности.</p>	<p>экономической эффективности применяемого программного и аппаратного обеспечения. Умеет: анализировать сущность и значение искусственного интеллекта в развитии современного информационного общества; выбирать необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач; формировать и использовать критерии оценки эффективности применения программного и аппаратного обеспечения в профессиональной деятельности.</p>	<p>аппаратного обеспечения. Полностью верно и самостоятельно: анализирует сущность и значение искусственного интеллекта в развитии современного информационного общества; выбирает необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач; формирует и использует критерии оценки эффективности применения программного и аппаратного обеспечения в профессиональной деятельности.</p>
--	--	---	--

<p>ИУК 11.2 Использует технологии сбора, обработки, интерпретации, анализа и обмена информацией с учетом требований информационной безопасности.</p>	<p>Не знает цели, задачи и предмет, основные понятия информационной безопасности, информационные угрозы, их классификацию, возможные последствия для организаций различных форм собственности и критерии оценки защищенности информационных систем и систем искусственного интеллекта. Не умеет: использовать в профессиональной деятельности и в социальной сфере профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными</p>	<p>Знает цели, задачи и предмет, основные понятия информационной безопасности, информационные угрозы, их классификацию, возможные последствия для организаций различных форм собственности и критерии оценки защищенности информационных систем и систем искусственного интеллекта. Умеет: использовать в профессиональной деятельности и в социальной сфере профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными</p>	<p>Демонстрирует глубокое знание и понимание целей, задач и предмета, основных понятий информационной безопасности, информационных угрозы, их классификации, возможных последствий для организаций различных форм собственности и критериев оценки защищенности информационных систем и систем искусственного интеллекта. Полностью верно и самостоятельно: использует в профессиональной деятельности и в социальной сфере</p>
--	---	---	---

<p>Индикаторы достижения компетенций</p>	<p>Критерии оценивания компетенций</p>		
	<p>Недостаточный уровень</p>	<p>Базовый уровень</p>	<p>Повышенный уровень</p>

	<p>технологиями; сознавать опасности и угрозы, возникающие в профессиональной деятельности и в социальной сфере, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны; работать с информацией с учетом требований информационной безопасности.</p>	<p>технологиями; сознавать опасности и угрозы, возникающие в профессиональной деятельности и в социальной сфере, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны; работать с информацией с учетом требований информационной безопасности.</p>	<p>профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями; осознает опасности и угрозы, возникающие в профессиональной деятельности и в социальной сфере, соблюдает основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны; работает с информацией с учетом требований информационной безопасности.</p>
<p>ИУК 11.3 Применяет и адаптирует правовые и этические нормы и национальные и международные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности в условиях изменения социальноэкономических условий.</p>	<p>Не знает: правовую базу информационного законодательства, правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта; международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях. Не умеет: применять и адаптировать правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности; применять международные и</p>	<p>Знает: правовую базу информационного законодательства, правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта; международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях. Умеет: применять и адаптировать правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности; применять международные и</p>	<p>Демонстрирует глубокое знание и понимание: правовой базы информационного законодательства, правовых и этических нормы в области искусственного интеллекта; международных и национальных стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях. Полностью верно и самостоятельно: применяет и адаптирует правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта для решения задач в</p>

	национальные стандарты в области	национальные стандарты в области искусственного	профессиональной деятельности;
--	----------------------------------	---	--------------------------------

Индикаторы достижения компетенций	Критерии оценивания компетенций		
	Недостаточный уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
	искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности.	интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности.	применяет международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности.

<p>ИПК2.1 Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей.</p>	<p>Не знает основные определения искусственного интеллекта и систем искусственного интеллекта, историю развития науки об искусственном интеллекте, эволюцию и главные тренды систем искусственного интеллекта; классы решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта; основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач. Не умеет определять принадлежность проблемной и предметной областей к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач</p>	<p>Знает основные определения искусственного интеллекта и систем искусственного интеллекта, историю развития науки об искусственном интеллекте, эволюцию и главные тренды систем искусственного интеллекта; классы решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта; основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач. Умеет определять принадлежность проблемной и предметной областей к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач</p>	<p>Свободно владеет основными определениями искусственного интеллекта и систем искусственного интеллекта, историей развития науки об искусственном интеллекте, демонстрирует глубокое понимание эволюции и главных трендов систем искусственного интеллекта; классов решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта; основных параметров идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач. Полностью верно и самостоятельно определяет принадлежность проблемной и предметной областей к классу решаемых задач с помощью</p>
--	---	---	---

Индикаторы достижения компетенций	Критерии оценивания компетенций		
	Недостаточный уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
	<p>систем искусственного интеллекта.</p>	<p>систем искусственного интеллекта.</p>	<p>систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта.</p>

<p>ИПК2.2 Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей.</p>	<p>Не знает методы и инструментальные средства решения задач с использованием систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной области, критерии выбора методов и инструментальных средств решения интеллектуальных задач, подходы к выбору методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта, процесс, стадии и методологии разработки решений на основе искусственного интеллекта. Не умеет осуществлять оценку критериев выбора методов и инструментальных средств решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и выбор методов и инструментальных средств в зависимости от</p>	<p>Знает методы и инструментальные средства решения задач с использованием систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной области, критерии выбора методов и инструментальных средств решения интеллектуальных задач, подходы к выбору методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта, процесс, стадии и методологии разработки решений на основе искусственного интеллекта. Умеет осуществлять оценку критериев выбора методов и инструментальных средств решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и выбор методов и инструментальных средств в зависимости от</p>	<p>Глубоко знает и понимает методы и инструментальные средства решения задач с использованием систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной области, критерии выбора методов и инструментальных средств решения интеллектуальных задач, подходы к выбору методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта, процесс, стадии и методологии разработки решений на основе искусственного интеллекта. Полностью верно и самостоятельно осуществляет оценку критериев выбора методов и инструментальных средств решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и выбор методов и</p>
---	---	---	---

<p>Индикаторы достижения компетенций</p>	<p>Критерии оценивания компетенций</p>		
	<p>Недостаточный уровень</p>	<p>Базовый уровень</p>	<p>Повышенный уровень</p>

	особенностей проблемной и предметной областей.	особенностей проблемной и предметной областей.	инструментальных средств в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей, в том числе в новой или нестандартной ситуации.
ИПК2.3 Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта.	Не знает методы сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной и предметной областей, документированных источников знаний, а также формирования требований к системе искусственного интеллекта. Не умеет: осуществлять сбор и обобщение информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формировать требования к системе искусственного интеллекта; осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных).	Знает методы сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной и предметной областей, документированных источников знаний, а также формирования требований к системе искусственного интеллекта. Умеет: осуществлять сбор и обобщение информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формировать требования к системе искусственного интеллекта; осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных).	Демонстрирует свободное владение методами сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной и предметной областей, документированных источников знаний, а также формированием требований к системе искусственного интеллекта. Полностью верно и самостоятельно: осуществляет сбор и обобщение информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формирует требования к системе искусственного интеллекта; осуществляет сбор исходной информации с

Критерии оценивания компетенций
--

Индикаторы достижения компетенций	Недостаточный уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
			использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных).
<p>ИПК7.1 Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях.</p>	<p>Не знает: виды представления данных, методы поиска и парсинга данных; уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных); основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science. Не умеет: отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критический отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость; использовать инструменты и библиотеки для Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях.</p>	<p>Знает: виды представления данных, методы поиска и парсинга данных; уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных); основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science. Умеет: отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критический отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость; использовать инструменты и библиотеки для Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях.</p>	<p>Демонстрирует глубокое знание и понимание: видов представления данных, методов поиска и парсинга данных; уровней представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных); основных инструментов, библиотек и технологий Data Science. Полностью верно и самостоятельно: отделяет достоверные источники данных от сомнительных, осуществляет критический отбор данных, проверяет их на целостность и непротиворечивость; использует инструменты и библиотеки для Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях.</p>

ИПК7.2 Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для	Не знает: методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической	Знает: методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической	Демонстрирует глубокое знание и понимание: методов редукции размерности элементов набора данных и их
---	---	--	--

Индикаторы достижения компетенций	Критерии оценивания компетенций		
	Недостаточный уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
машинного обучения.	<p>обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных; методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок. Не умеет: выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы; выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей; осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных; использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения.</p>	<p>обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных; методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок. Умеет: выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы; выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей; осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных; использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения.</p>	<p>предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных; методов планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок. Полностью верно и самостоятельно: выявляет и исключает из массива данных ошибочные данные и выбросы; выделяет входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей; осуществляет разметку структурированных и неструктурированных данных; использует инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных</p>

			данных для машинного обучения.
--	--	--	-----------------------------------

Приложение № 2 к рабочей программе дисциплины Введение в искусственный интеллект

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Основной формой изложения учебного материала по дисциплине «Параллельное программирование» являются лекции и практические занятия. Это связано с тем, что в основе читаемого курса лежит особый математический аппарат, с помощью которого решаются довольно сложные и громоздкие задачи. По большинству тем предусмотрены практические занятия, на которых происходит закрепление лекционного материала путем применения его к конкретным задачам и отработка практических навыков программирования.

Большое внимание должно быть уделено выполнению домашней работы. В качестве заданий для самостоятельной работы дома студентам предлагаются задачи, аналогичные разобранным на лекциях и практических занятиях или немного более сложные, которые являются результатом объединения нескольких базовых задач.

Для проверки и контроля усвоения теоретического материала, приобретенных практических навыков работы в течение обучения проводятся мероприятия текущей аттестации в виде самостоятельных работ.

В конце изучения дисциплины студенты сдают зачет. Зачет выставляется по итогам выполнения самостоятельных заданий и краткого собеседования по его результатам.

Освоить вопросы, излагаемые в процессе изучения дисциплины «Параллельное программирование» самостоятельно студенту достаточно сложно. Это связано со сложностью изучаемого материала, требованиям к техническому оснащению курса и большим объемом материала курса. Поэтому посещение всех аудиторных занятий является совершенно необходимым. Без упорных и регулярных занятий в течение семестра, в том числе самостоятельных, сдать зачет по итогам изучения дисциплины студенту достаточно сложно.

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) - 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.

Для самостоятельного подбора литературы в библиотеке ЯрГУ рекомендуется использовать:

1. Личный кабинет (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) 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) 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.