

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ
Декан экономического факультета
 А.Н. Черных
«21» мая 2024г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.30 Системы искусственного интеллекта

Направление 09.03.03 Прикладная информатика
Профиль: Информационные системы и технологии в менеджменте АПК
Квалификация выпускника бакалавр

Факультет экономический

Кафедра Информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:
к.э.н., доцент кафедры информационного
обеспечения и моделирования агроэкономических систем

Кузнецова Е.Д.

Воронеж 2024

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата) (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 № 922).

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем (протокол № 8 от 26.04.2024 г.).

Заведующий кафедрой:



Р.В. Подколзин

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией экономического факультета (протокол №9 от 21.05.2024 г.).

Председатель методической комиссии



Л.В. Брянцева

Рецензент: руководитель группы по внедрению информационных технологий ООО «ИНКОНСАЛТ», к.э.н. М. О. Лепендин

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. Общая характеристика дисциплины | 4 |
| 1.1. Цель изучения дисциплины..... | 4 |
| 1.2. Задачи изучения дисциплины | 4 |
| 1.3. Предмет дисциплины..... | 4 |
| 1.4. Место дисциплины в структуре образовательной программы..... | 4 |
| 1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами..... | 4 |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы..... | 5 |
| 3. Объем дисциплины и виды учебной работы..... | 5 |
| 3.1. Очная форма обучения | 5 |
| 3.2. Заочная форма обучения..... | 5 |
| 4. Содержание дисциплины | 6 |
| 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов..... | 6 |
| 4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы..... | 7 |
| 4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся..... | 7 |
| 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля..... | 8 |
| 5.1. Этапы формирования компетенций | 8 |
| 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций..... | 8 |
| 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций..... | 10 |
| 5.4. Система оценивания достижения компетенций..... | 20 |
| 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины | 21 |
| 6.1. Рекомендуемая литература..... | 21 |
| 6.2. Ресурсы сети Интернет | 22 |
| 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины..... | 23 |
| 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование..... | 23 |
| 7.2. Программное обеспечение | 23 |
| 8. Междисциплинарные связи..... | 24 |
| Лист периодических проверок рабочей программы и информация о внесенных изменениях | 25 |

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель изучения дисциплины

Сформировать теоретические знания, умения и практические навыки проектирования, реализации и настройки алгоритмов систем искусственного интеллекта в профессиональной деятельности.

1.2. Задачи изучения дисциплины

– формирование знаний о теоретических основах анализа данных и машинного обучения, специфике работ алгоритмов машинного обучения;

– формирование умений и навыков применения методов машинного обучения, подготовки данных и интерпретации результатов

– формирование знаний о принципах обучения и сферах применения нейронных сетей, архитектуре глубоких нейронных сетей;

– формирование умений и навыков настройки необходимого окружения для работы с нейронными сетями, применения и дообучения предобученных нейронных сетей из доступных библиотек;

– формирование умений и навыков проведения вычислительного эксперимента, отражения хода выполнения проекта и получения результатов в отчетах и документации;

– формирование знаний о теоретических основах и алгоритмах обучения с подкреплением;

– формирование умений и навыков выбора и реализации алгоритмов обучения с подкреплением с учетом специфики задачи, адаптации и настройки таких алгоритмов под определенную среду.

1.3. Предмет дисциплины

Теоретические и практические аспекты использования систем искусственного интеллекта в профессиональной деятельности.

1.4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» является дисциплиной обязательной части блока дисциплин.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» связана с дисциплинами: Б1.О.10 Математика, Б1.О.12 Теория вероятностей и математическая статистика, Б1.О.13 Исследование операций и методы оптимизации, Б1.О.24 Программная инженерия, Б1.В.10 Инструменты и методы программной инженерии.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Компетенция | | Индикатор достижения компетенции | |
|-------------|--|----------------------------------|---|
| Код | Название | Код | Содержание |
| ПК-14 | Способность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности | З1 | методы разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий |
| ПК-15 | Способен выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных естественных и искусственных систем | Н1 | декомпозиции, формализации процессов и объектов для использования интеллектуальных программных решений |

Обозначение в таблице: З – обучающийся должен знать; У – обучающийся должен уметь; Н – обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

3.1. Очная форма обучения

| Показатели | Семестр | Всего |
|---|-----------------|-----------------|
| | 8 | |
| Общая трудоёмкость, з.е./ч | 2 / 72 | 2 / 72 |
| Общая контактная работа, ч | 36,25 | 36,25 |
| Общая самостоятельная работа, ч | 35,75 | 35,75 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч) | 36,00 | 36,00 |
| лекции | 12 | 12,00 |
| практические-всего | 24 | 24,00 |
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч | 26,90 | 26,90 |
| Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч) | 0,25 | 0,25 |
| зачет с оценкой | 0,25 | 0,25 |
| Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч) | 8,85 | 8,85 |
| подготовка к зачету с оценкой | 8,85 | 8,85 |
| Форма промежуточной аттестации | зачет с оценкой | зачет с оценкой |

3.2. Заочная форма обучения

| Показатели | Курс | Всего |
|---------------------------------|--------|--------|
| | 5 | |
| Общая трудоёмкость, з.е./ч | 2 / 72 | 2 / 72 |
| Общая контактная работа, ч | 12,25 | 12,25 |
| Общая самостоятельная работа, ч | 59,75 | 59,75 |

| | | |
|---|-----------------|-----------------|
| Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч) | 12,00 | 12,00 |
| лекции | 6 | 6,00 |
| практические-всего | 6 | 6,00 |
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч | 50,90 | 50,90 |
| Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч) | 0,25 | 0,25 |
| зачет с оценкой | 0,25 | 0,25 |
| Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч) | 8,85 | 8,85 |
| подготовка к зачету с оценкой | 8,85 | 8,85 |
| Форма промежуточной аттестации | зачет с оценкой | зачет с оценкой |

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными

Основные задачи систем искусственного интеллекта. Классификация, кластеризация, регрессия. Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением.

Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN) [Опционально: Быстрый поиск ближайших соседей.]. Метрики оценки классификации: полнота, точность, F1, ROC, AUC. Валидационная и тестовая выборка. Кросс-валидация. Работа с категориальными признаками.

Регрессия. Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации. Линейная регрессия, полиномиальная регрессия. Переобучение и регуляризация, гребневая регрессия, LASSO, Elastic Net.

Линейные модели для классификации. Перцептрон, логистическая регрессия, полносвязные нейронные сети, стохастический градиентный спуск и обратное распространение градиента. Регуляризация линейных моделей классификации.

Кластеризация. k-means, k-means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация. Метрики оценки кластеризации.

Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев. Критерии разделения узла: информационный выигрыш, критерий Джини. Ансамбли решающих деревьев: случайный лес, градиентный бустинг.

Метод опорных векторов. Прямая и обратная задача. Определение опорных векторов. Ядерный трюк.

Наивный байесовский классификатор. Методы оценки распределения признаков. EM-алгоритм на примере смеси гауссиан.

Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм.

Раздел 2. Системы глубокого обучения

Нейронные сети. Функции ошибки нейронных сетей и обучение с помощью обратного распространения градиента. Понятие бэтча и эпохи.

Работа с изображениями с помощью нейронных сетей. Сверточные нейронные сети. Операции сверток, max-pooling. Популярны архитектуры сверточных нейронных сетей: AlexNet, VGG, Inception (GoogLeNet), ResNet. Трансферное обучение.

Обработка текстов. Работа с естественным языком с помощью нейронных сетей. Векторные представления для текста: word2vec, skipgram, CBOW, fasttext. Рекуррентные нейронные сети, LSTM, GRU. Трансформеры, BERT, GPT.

Раздел 3. Обучение с подкреплением

Понятия агента, среды, состояния, действий и награды. Функция ценности состояния (Value function) и функция качества действия (Qfunction). Оптимизация стратегии с помощью максимизации функций ценности и качества. Q-обучение.

Глубокое обучение с подкреплением. Deep Q-Networks, Actor-critic. Для уровня экспертный: REINFORCE, A2C, PPO, DDPG.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы

4.2.1. Очная форма обучения

| Разделы, подразделы дисциплины | Контактная работа | | СР |
|--|-------------------|----|------|
| | лекции | ПЗ | |
| Раздел 1. Введение в искусственный интеллект и основные методы | 5 | 10 | 11,2 |
| Раздел 2. Системы глубокого обучения | 5 | 8 | 11,2 |
| Раздел 3. Обучение с подкреплением | 2 | 6 | 4,5 |
| Всего: | 12 | 24 | 24,9 |

4.2.2. Заочная форма обучения

| Разделы, подразделы дисциплины | Контактная работа | | СР |
|--|-------------------|----|------|
| | лекции | ПЗ | |
| Раздел 1. Введение в искусственный интеллект и основные методы | 2 | 2 | 16,9 |
| Раздел 2. Системы глубокого обучения | 2 | 2 | 16,9 |
| Раздел 3. Обучение с подкреплением | 2 | 2 | 16,9 |
| Всего: | 6 | 6 | 50,9 |

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

| Разделы, подразделы дисциплины | Учебно-методическое обеспечение | Объем часов СР | |
|---|--|----------------|---------|
| | | очная | заочная |
| Раздел 1. Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными | Колмогорова, С. С. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие для студентов / С. С. Колмогорова. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2022. — 108 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/257804 | 11,2 | 16,9 |
| Раздел 2. Системы глубокого обучения | Пальмов, С. В. Системы и методы искусственного интеллекта: учебное пособие / С. В. Пальмов. — Самара : ПГУТИ, 2020. — 191 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/255557 | 11,2 | 16,9 |
| Раздел 3. Обучение с подкреплением | Ризаев И. С. Интеллектуальный анализ данных [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. С. Ризаев, Э. Г. Тахавова - Казань: КНИТУ-КАИ, 2020 - 116 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] URL: https://e.lanbook.com/book/264896 | 4,5 | 16,9 |
| Итого | | 24,9 | 50,9 |

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

| Разделы, подразделы дисциплины | Компетенции и ИД | |
|---|------------------|-------|
| | ПК-14 | ПК-15 |
| Раздел 1. Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными | 31 | Н1 |
| Раздел 2. Системы глубокого обучения | 31 | Н1 |
| Раздел 3. Обучение с подкреплением | 31 | Н1 |

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

| Вид оценки | Оценки | | | |
|--|---------------------|-------------------|--------|---------|
| Академическая оценка по 4-х балльной шкале | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |

| Вид оценки | Оценки | |
|--|------------|---------|
| Академическая оценка по 2-х балльной шкале | не зачтено | зачтено |

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на экзамене

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев |
|---|---|
| Отлично, высокий | Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины |
| Хорошо, продвинутый | Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины |
| Удовлетворительно, пороговый | Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя |
| Неудовлетворительно, компетенция не освоена | Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя |

Критерии оценки на зачете

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев |
|--|--|
| Зачтено, высокий | Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины |

| | |
|------------------------------------|---|
| Зачтено, продвинутый | Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины |
| Зачтено, пороговый | Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя |
| Не зачтено, компетенция не освоена | Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя |

Критерии оценки при защите курсового проекта

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев |
|---|---|
| Отлично, высокий | Структура и содержание курсового проекта (работы) полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, все выводы и предложения достоверны и аргументированы; студент показал полные и глубокие знания по изученной проблеме, логично и аргументировано ответил на все вопросы, связанные с защитой курсового проекта (работы) |
| Хорошо, продвинутый | Структура и содержание курсового проекта (работы) в целом соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, но отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; студент твердо знает материал по теме исследования, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответах, достаточно полно отвечает на вопросы, связанные с защитой курсового проекта (работы) |
| Удовлетворительно, пороговый | Структура и содержание курсового проекта (работы) не полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах допущены не грубые логические и алгоритмические ошибки, оказавшие несущественное влияние на результаты расчетов, отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; студент показал знание только основ материала по теме исследования, усвоил его поверхностно, но не допускал при ответе на вопросы грубых ошибок или неточностей |
| Неудовлетворительно, компетенция не освоена | Структура и содержание курсового проекта (работы) не соответствуют предъявляемым требованиям; в расчетах допущены грубые логические или алгоритмические ошибки, повлиявшие на результаты расчетов и достоверность сделанных выводов и предложений; студент не знает основ материала по теме исследования, допускает при ответе на вопросы грубые ошибки и неточности |

Критерии оценки тестов

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев |
|--|--|
| Отлично, высокий | Содержание правильных ответов в тесте не менее 90% |
| Хорошо, продвинутый | Содержание правильных ответов в тесте не менее 75% |
| Удовлетворительно, пороговый | Содержание правильных ответов в тесте не менее 50% |

| | |
|---|---|
| Неудовлетворительно, компетенция не освоена | Содержание правильных ответов в тесте менее 50% |
|---|---|

Критерии оценки устного опроса

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев |
|--|---|
| Зачтено, высокий | Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры |
| Зачтено, продвинутый | Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе |
| Зачтено, пороговый | Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах |
| Не зачтено, компетенция не освоена | Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах |

Критерии оценки решения задач

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев |
|--|--|
| Зачтено, высокий | Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении. |
| Зачтено, продвинутый | Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении. |
| Зачтено, пороговый | Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя. |
| Не зачтено, компетенция не освоена | Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя. |

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

Не предусмотрены

5.3.1.2. Задачи к экзамену

Не предусмотрены

5.3.1.4. Вопросы к зачету

| № | Содержание | Компетенция | ИД |
|---|--|--------------|-------|
| 1 | Основные задачи систем искусственного интеллекта. Классификация, кластеризация, регрессия. | ПК-14, ПК-15 | 31,Н1 |
| 2 | Типы машинного обучения: с учителем, без 10 9 учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением. | ПК-14, ПК-15 | 31,Н1 |
| 3 | Байесовский классификатор. Оценка признаков (Gaussian, Bernoulli, Multinomial). EM алгоритм. | ПК-14, ПК-15 | 31,Н1 |
| 4 | Кластеризация. kMeans, kMeans++, MeanShift, DBSCAN | ПК-14, ПК-15 | 31,Н1 |
| 5 | Ансамбли. Soft and Hard Voting. Bagging. Случайный лес. | ПК-14, ПК-15 | 31,Н1 |
| 6 | Метрический классификаторы. kNN. WkNN. | ПК-14, ПК-15 | 31,Н1 |
| 7 | Линейная регрессия. LASSO, LARS. CART. | ПК-14, ПК-15 | 31,Н1 |

| | | | |
|----|--|-----------------|-------|
| 8 | Деревья решений. Информационный выигрыш. Ошибка классификации, энтропия, критерий Джини. Прунинг. | ПК-14, ПК-15 | 31,Н1 |
| 9 | Глобальный поиск. Случайный поиск. Grid search. Случайное блуждание. Байесовская оптимизация | ПК-14, ПК-15 | 31,Н1 |
| 10 | Линейная регрессия. Полиномиальная регрессия. Гребневая регрессия. | ПК-14, ПК-15 | 31,Н1 |
| 11 | AdaBoost. Градиентный бустинг решающих деревьев. | ПК-14, ПК-15 | 31,Н1 |
| 12 | Кластеризация. Agglomerative Clustering. Метрики кластеризации | ПК-14, ПК-15 | 31,Н1 |
| 13 | Оценка классификации. Эффективность по Парето. Precision-Recall и ROC кривые. AUC | ПК-14, ПК-15 | 31,Н1 |
| 14 | Нейронные сети. Перцептрон Розенблатта. Обратное распространение градиента. Функции активации. Softmax. | ПК-14, ПК-15 | 31,Н1 |
| 15 | Локальный поиск. Hill Climb и его разновидности. Отжиг. Генетический алгоритм | ПК-14, ПК-15 | 31,Н1 |
| 16 | Метод опорных векторов. Ядра. | ПК-14, ПК-15 | 31,Н1 |
| 17 | Сверточные нейронные сети. Операции свертки, max-pooling. | ПК-14, ПК-15 | 31,Н1 |
| 18 | Работа с естественным языком с помощью нейронных сетей. Векторные представления для текста: word2vec, skipgram, CBOW, fasttext. P | ПК-14, ПК-15 | 31,Н1 |
| 19 | Рекуррентные нейронные сети, LSTM, GRU. Трансформеры, BERT, GPT. | ПК-14, ПК-15 | 31,Н1 |
| 20 | Понятия агента, среды, состояния, действий и награды. Функция ценности состояния (Value function) и функция качества действия (Qfunction). | ПК-14, ПК-15 | 31,Н1 |
| 21 | Оптимизация стратегии с помощью максимизации функций ценности и качества. Q-обучение | ПК-14, ПК-15 | 31,Н1 |
| 22 | Глубокое обучение с подкреплением. Deep Q-Networks, Actor-critic. | ПК-14, ПК-15 | 31,Н1 |

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов

Не предусмотрены

5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

Не предусмотрены

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1. Вопросы тестов

| № | Содержание | Компетенция | ИД |
|---|---|-----------------|--------|
| 1 | Что такое «экспертная система»? (1) это сложный программный комплекс, аккумулирующий знания специалистов в конкретной предметной области и тиражирующий этот эмпирический опыт для консультаций менее квалифицированных пользователей (2) это программа, имитирующая на компьютере мышление человека (3) это программный комплекс, предоставляющий эффективные способы хранения, представления и извлечения данных (4) это система, которая выполняет частную задачу управления (например, поддержания параметров промышленного объекта на заданном уровне) | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 2 | К какой группе машинного обучения относятся алгоритмы, которые учатся на основе заданных примеров и относящихся к цели ответов? (1) обучение с подкреплением (2) обучение с учителем (3) обучение без учителя (4) ни к одной из указанных групп | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 3 | К какой группе машинного обучения относятся алгоритмы, которые учатся на основе заданных примеров и относящихся к цели ответов? (1) обучение с подкреплением (2) обучение с учителем (3) обучение без учителя (4) ни к одной из указанных групп | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |

| | | | |
|----|--|-----------------|--------|
| 4 | <p>Укажите назначение блока в составе схемы процесса обучения нейросети, который обозначен цифрой «1».</p> <p>(1) ответ сети (2) выбор примера (3) анализ ошибки (4) настройка сети</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 5 | <p>Что означает характеристика «проактивность» в отношении интеллектуального агента?</p> <p>(1) способность ощущать внешнюю среду и реагировать на изменения в ней. совершая действия, направленные на достижение целей (2) способность показывать управляемое целями поведение, проявляя инициативу, совершая действия, направленные на достижение целей (3) способность взаимодействовать с другими сущностями внешней среды (агентами, людьми и т.д.) для достижения целей (4) способность функционирования без прямого вмешательства кого-либо и обладание определенной способностью контролировать свои действия и внутреннее состояние</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 6 | <p>Какой из блоков функциональной структуры интеллектуального агента отвечает за выбор им следующего действия?</p> <p>(1) S (2) E (3) D (4) C (5) A</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 7 | <p>Какой из приборов беспилотного автомобиля создает основу трёхмерной карты окружающего пространства, сканируя его с полным обзором в 360 градусов?</p> <p>(1) лидар (2) радар (3) одомер (4) гиростабилизатор</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 8 | <p>Совокупность каких элементов определяет онтологическую модель предметной области?</p> <p>(1) множество концептов, классов, понятий, терминов (2) множество отношений (3) множество концептов и отношений между ними (4) множество концептов, отношений между ними и множество их функций интерпретации</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 9 | <p>Кто впервые описал и систематизировал инструментарию интеллект-карт?</p> <p>(1) американский математик, один из основоположников кибернетики и теории ИИ Норберт Винер (2) американский математик и логик Лотфи Заде (3) американский учёный в области психологии, нейрофизиологии и ИИ Фрэнк Рознблатт (4) английский писатель и психолог Тони Бьюзен</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 9 | <p>Что такое «дипфейк»?</p> <p>(1) это алгоритм ИИ для анализа изображений сетчатки глаз пациентов (2) это смешной аудио или видеоконтент, сгенерированный при помощи машинного обучения (3) это компрометирующий аудио или видеоконтент, сгенерированный при помощи машинного обучения (4) это способ обучения искусственных нейронных сетей. основанный на использовании заведомо ложных данных</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 11 | <p>В 2020 г. была разработана система ИИ, позволяющая воссоздать процесс написания картин и нанесения мазков для произведений живописи известных художников. Что лежит в основе этой системы?</p> <p>(1) нейроморфный процессор (2) свёрточная нейронная сеть (3) механизм логического вывода (4) многоядерный графический процессор</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 12 | <p>Какие из интеллектуальных инструментов позволяют руководителям управлять проектами с помощью программных роботов?</p> <p>(1) Lili, at (2) Битрикс24 (3) Бот Дина (4) Stratejos</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 13 | <p>Что из перечисленного не относится к потенциальным возможностям чат-ботов?</p> <p>(1) выполнение работы в режиме 24/7 (2) организация продаж в повторяющемся режиме</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |

| | | | |
|----|--|-----------------|--------|
| | (3) возможность быстрого анализа сложных запросов (4) накопление и сегментация клиентской базы | | |
| 14 | Как называется специалист, структурирующий знания, полученные от эксперта, и программирующий операции, которые будут использоваться в продуктах с экспертными системами? (1) онтоинженер (2) когнитивный копирайтер (3) нейромаркетолог (4) инженер-конструктор | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 15 | Какие из указанных позиций входят в состав вектора ключевых профессий ближайшего будущего? (1) архитекторы автоматизации (2) аналитики Big Data (3) пользователи прикладных систем ИИ (4) все ответы верны | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 16 | Какая задача не относится к использованию искусственного интеллекта для обработки текстовых документов? (1) распознавание текста на отсканированных документах (2) автоматическая проверка полей, например, реквизитов (3) сохранение документа в формате PDF или в виде изображения (4) классификация документов по типам и организация хранения документов | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 17 | Для чего при разработке искусственного интеллекта используются базы данных? (1) алгоритмы ИИ тестируют на больших базах данных, чтобы убедиться, что разработанный ИИ хорошо работает в широком круге сценариев (2) базы данных используются для распределённого хранения алгоритмов ИИ, которые включают миллионы параметров и не могут быть сохранены на одном компьютере (3) алгоритмы ИИ извлекают информацию из больших объёмов данных, для хранения которых нужны базы данных | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 18 | В чём преимущества использования систем на основе искусственного интеллекта в бизнесе? (1) простота: на рынке доступно множество готовых решений на основе искусственного интеллекта, готовых к внедрению (2) дешевизна: разработка систем на основе искусственного интеллекта практически не требует вложений (3) универсальность: один алгоритм можно использовать для всех клиентов компании (4) автоматизация: один алгоритм может заменить до 95 % сотрудников колл-центра или службы поддержки (5) дообучаемость: при появлении новых данных алгоритм можно дообучить на них, чтобы алгоритм выполнял правильные предсказания в более широком круге сценариев | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 19 | Какой набор инструментов чаще всего используется в машинном обучении? (1) язык программирования C++ и библиотека STL (2) язык программирования Python и библиотеки Scikit-learn, Pandas (3) Microsoft Excel (4) графический интерфейс RapidMiner | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 20 | В чём состоит задача классификации? (1) предсказать признак для объекта по классам (2) предсказать класс для признака по объектам (3) предсказать признак для класса по объектам (4) предсказать класс для объекта по признакам | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 21 | Данные в машинном обучении должны быть представлены в стандартной форме: в виде таблицы. Что задают строки и столбцы этой таблицы? (1) объекты и классы (2) объекты и признаки (3) признаки и классы (4) клиентов и их признаки | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 22 | Рассмотрим пользователя социальной сети как объект в задаче машинного обучения. Что является задачей классификации? (1) предсказание заработной платы пользователя (2) предсказание пола пользователя (3) предсказание профессии пользователя (4) предсказание следующего поста пользователя | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |

| | | | |
|----|---|-----------------|--------|
| 23 | <p>Чем задача классификации с пересекающимися классами (П) отличается от задачи классификации с непересекающимися классами (Н)?</p> <p>(1) В задаче П один объект может относиться к нескольким классам одновременно, а в задаче Н один объект относится ровно к одному классу</p> <p>(2) В задаче П один объект может относиться либо к одному классу, либо ни к какому классу, а в задаче Н один объект относится ровно к одному классу</p> <p>(3) В задаче П один признак может использоваться для предсказания нескольких классов, а в задаче Н один признак используется для предсказания только одного класса.</p> <p>(4) В задаче П для объектов обучающей выборки известны метки классов, а в задаче Н - нет</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 24 | <p>В машинном обучении часто используют базовое решение (бейзлайн) - это такой алгоритм предсказания, с которым будут сравнивать другие, более продвинутые алгоритмы. Какой простой бейзлайн в задаче классификации будет иметь самое высокое качество (долю правильных ответов)?</p> <p>(1) алгоритм, для любого объекта предсказывающий класс с наименьшим номером</p> <p>(2) алгоритм, для любого объекта предсказывающий наиболее часто встречающийся класс</p> <p>(3) алгоритм, для любого объекта предсказывающий класс</p> <p>(4) алгоритм, для любого объекта предсказывающий случайно выбранный класс (все классы равновероятны)</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 25 | <p>Что нужно предсказать в задаче регрессии?</p> <p>(1) признаки по весам</p> <p>(2) класс по признакам</p> <p>(3) число по признакам</p> <p>(4) веса по классам</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 26 | <p>В чём состоит обучение линейной модели?</p> <p>(1) найти среднее целевой переменной</p> <p>(2) найти подходящие веса</p> <p>(3) найти порог измерений</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 27 | <p>Рассмотрим товар в супермаркете как объект в задаче машинного обучения. Что является задачей регрессии?</p> <p>(1) предсказание стоимости товара</p> <p>(2) предсказание срока годности товара</p> <p>(3) предсказание страны-изготовителя товара</p> <p>(4) предсказание, купит ли товар конкретный покупатель</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 28 | <p>Как выбираются веса признаков в линейных моделях?</p> <p>(1) эксперт анализирует рынок и решает, какие значения весов логично использовать</p> <p>(2) компьютер находит такие значения весов, которые приводят к наименьшей ошибке на обучающей выборке</p> <p>(3) эксперт задает значения весов из собственного опыта</p> <p>(4) компьютер генерирует несколько случайных комбинаций весов, показывает их эксперту, и последний выбирает, какие использовать</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 29 | <p>Для чего нужно разбивать данные на обучающую и тестовую выборку?</p> <p>(1) для контроля качества: если алгоритм часто ошибается на тестовой выборке и практически не ошибается на обучающей выборке, это означает, что он просто запомнил ответы на обучающей выборке, не найдя зависимостей в данных, и такой алгоритм нужно доработать</p> <p>(2) для сокращения времени обучения алгоритма: чем меньше обучающих данных, тем быстрее происходит обучение алгоритма</p> <p>(3) для постепенного обучения алгоритма: наилучшее качество обычно достигается при обучении алгоритма на среднем объёме данных, соответственно, можно начать с небольшой обучающей выборки, и если ошибка алгоритма будет большой, то добавить объекты из тестовой выборки</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 30 | <p>Выберите границы, в которых оказалась величина средней ошибки обученной модели линейной регрессии.</p> <p>(1) 0-1</p> <p>(2) 2-4</p> <p>(3) 5-10</p> <p>(4) 20-30</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |

| | | | |
|----|--|-----------------|--------|
| 31 | Какая метрика регрессии уделяет большое внимание выбросам? (1) MSE (2) MAE (3) Quantile loss (4) MAPE | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 32 | Какая метрика классификации не зависит от порога? (1) Precision (2) Recall (3) AUC-ROC (4) Accuracy | ПК-14, ПК-15 | 31,Н1 |
| 33 | Выберите главную цель решения задачи машинного обучения. (1) получить идеальное значение метрики качества (например, среднюю квадратичную ошибку) на тестовой выборке (2) получить идеальное значение метрики качества (например, среднюю квадратичную ошибку) на обучающей выборке (3) получить как можно более хорошее достижимое значение метрики качества на тестовой выборке (4) получить как можно более хорошее достижимое значение метрики качества на обучающей выборке | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 34 | Что не является метрикой качества классификации? (1) точность (2) средняя квадратичная ошибка (3) площадь под ROC-кривой (4) полнота | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 35 | Что такое k-Means? (1) метрика качества кластеризации (2) алгоритм кластеризации (3) алгоритм классификации (4) метрика качества классификации | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 36 | Какую задачу решает метод t-SNE? (1) моделирует объекты в двух- или трёхмерном пространстве (2) отбирает признаки (3) группирует объекты в кластеры (4) выделяет сотни признаков | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 37 | Чем задача кластеризации отличается от задачи классификации? (1) не используются признаки объектов (2) кластеры не заданы заранее, а находятся на основе данных (3) невозможно измерить качество работы алгоритма (4) кластеры заданы заранее, нужно только определить, к какому кластеру относится каждый объект | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 38 | Что сильно меняет результат кластеризации алгоритма k-Means? (1) число кластеров (2) начальное разбиение объектов на кластеры (3) число итераций алгоритма (повторений шагов) | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 39 | Выберите верные утверждения про задачу кластеризации. (1) в задаче кластеризации сложно придумать универсальный критерий качества, говорящий, хорошая или плохая получилась кластеризация, и это усложняет её решение (2) на практике данные, как правило, не разделяются на чёткие кластеры — это усложняет решение задачи кластеризации (3) метод k-Means — самый эффективный метод кластеризации, способный находить качественную кластеризацию практически любых данных (4) задача кластеризации предполагает выделение самых важных признаков и удаление всех остальных | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 40 | Какие преимущества дает отбор признаков? (1) чем меньше признаков, тем более сложные зависимости может восстановить алгоритм (2) чем меньше признаков, тем быстрее работает алгоритм (3) отбор признаков уменьшает объём данных и затраты на их хранение (4) отбор неинформативных признаков может повысить качество работы алгоритма | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |

| | | | |
|----|--|-----------------|--------|
| 41 | <p>Вы решаете задачу предсказания оттока клиентов (задачу классификации). Найдите в таблице наиболее информативный признак.</p> <p>(1) «Возраст клиента» (2) «Как давно была сделана последняя транзакция» (3) «Число продуктов, которыми пользуется клиент» (4) Все признаки одинаково неинформативны</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 42 | <p>Каким образом понижение размерности используется для визуализации данных?</p> <p>(1) выбираются два самых важных признака, и данные визуализируются в осях этих признаков (2) выбираются самые важные объекты и визуализируются на плоскости (3) на основе имеющихся признаков составляются два новых признака, задающихся как формула от имеющихся, и данные визуализируются в осях двух новых признаков (4) выбираются несколько самых важных признаков, и строятся графики «Признак — целевая переменная»</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 43 | <p>Что делает метод главных компонент?</p> <p>(1) строит новые признаки как сложные нелинейные функции от исходных признаков (2) строит новые признаки как линейные функции от исходных признаков (3) отбирает самые важные признаки из исходных (4) предсказывает класс объекта на основе главных компонент</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 44 | <p>Какую задачу решает алгоритм Apriori?</p> <p>(1) построение рекомендательных систем (2) выделение новых признаков (3) поиск редко покупаемых товаров (4) поиск ассоциативных правил</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 45 | <p>Что не является примером задачи обучения с подкреплением?</p> <p>(1) игра в шахматы (2) торговля на бирже (3) классификация текстов (4) разработка модели поведения робота</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 46 | <p>Какой сценарий соответствует задаче обучения с подкреплением?</p> <p>(1) агент выполняет действие, получает величину награды и на её основе выбирает следующее действие (2) агент выполняет всевозможные действия, получает среднюю величину награды и на её основе обновляет своё состояние (3) агент выбирает случайное действие, получает величину награды, снова выбирает случайное действие и так далее (4) агент всегда повторяет одно и то же действие</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 47 | <p>В чём отличие обучения с подкреплением от классического обучения с учителем?</p> <p>(1) в качестве учителя выступает агент (2) каждый объект обучающей выборки (учителя) используется только один раз (3) нет обучающей выборки учителя, агент обучается в ходе взаимодействия со средой (4) в качестве учителя выступает среда</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 48 | <p>В чём состоят проблемы использования алгоритмов поиска ассоциативных правил на практике?</p> <p>(1) для больших баз данных поиск ассоциативных правил может занимать много времени (2) в больших базах данных ассоциативных правил может и не быть (3) есть большой риск нахождения случайных ассоциативных правил, особенно если правило встретилось всего несколько раз среди миллиона примеров (4) непонятно, как использовать найденные ассоциативные правила</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 49 | <p>Как можно использовать найденные ассоциативные правила?</p> <p>(1) для кластеризации клиентов (2) для рекомендации продуктов клиентам (3) для предсказания возраста клиента (4) для привлечения новых клиентов</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 50 | <p>Какой вид ансамблирования соответствует обучению каждого алгоритма на своем наборе объектов?</p> <p>(1) стекинг (2) бэггинг (3) бустинг (4) решающие деревья</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |

| | | | |
|----|---|-----------------|--------|
| 51 | <p>На основе какого алгоритма ансамблирования построен «случайный лес»?</p> <p>(1) стекинг (2) бэггинг (3) бустинг (4) нейронные сети</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 52 | <p>Что такое гиперпараметры?</p> <p>(1) величины, настраиваемые по обучающим данным (2) величины, которые не нужно настраивать (3) величины, определяющие качество ансамбля (4) величины, настраиваемые по отложенным данным</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 53 | <p>Какой алгоритм предсказания стоимости квартиры является примером решающего дерева?</p> <p>(1) если площадь больше 85 кв. метров, то 4 млн руб.; если этаж первый, то 2,5 млн рублей; иначе — 3,17 млн рублей (2) 350 тыс. рублей. за каждый квадратный метр и 29 тыс. руб. за каждый этаж (3) использовать стоимость квартиры, наиболее похожей на текущую, из продаваемых ранее (4) продавать за 4 млн рублей</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 54 | <p>Что такое нейрон в нейронной сети?</p> <p>(1) нелинейность (2) слой нейронной сети (3) признак входного объекта (4) элемент полносвязного слоя</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 55 | <p>Какие слои чаще всего используют при работе с изображениями?</p> <p>(1) полносвязные (2) нелинейные (3) свёрточные (4) все перечисленные</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 56 | <p>Какие взаимосвязи анализирует свертка?</p> <p>(1) между соседними пикселями (2) между всеми пикселями изображения (3) между пикселями по краям изображения (4) между пикселями в центре изображения</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 57 | <p>Что нужно сделать в задаче детекции?</p> <p>(1) для каждого пикселя назначить класс (2) выделить прямоугольниками все объекты на изображении (3) определить, какие объекты изображены (4) вырезать объект из изображения</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 58 | <p>Для чего в нейросети используются эмбединги?</p> <p>(1) для определения позиции слова в тексте (2) для распознавания значений слов (3) для выделения наиболее релевантных слов (4) для анализа взаимосвязей между словами</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 59 | <p>Какая задача не является задачей seq2seq?</p> <p>(1) генерация подписи к изображению (2) машинный перевод (3) суммаризация текста (4) генерация сочинений по литературе</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 60 | <p>Как много данных нужно для обучения современных нейронных сетей?</p> <p>(1) несколько: при обучении нейросетей данные не используются (2) мало: нейросети успешно обучаются на выборках всего из десятков объектов (3) среднее количество: на выборках из сотен или тысяч объектов можно обучить нейронную сеть, которая будет работать хорошо в широком множестве случаев (4) много: для обучения современных нейронных сетей необходимы сотни тысяч или даже миллионы объектов</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 61 | <p>Какие задачи анализа изображений решают с помощью нейронных сетей?</p> <p>(1) классификация изображений: определение, к какому классу относится изображение (2) печать: печать изображений на принтере (3) детекция объектов: выделение объектов на изображении (4) потеря цвета: преобразование цветного изображения в чёрно-белое</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |

| | | | |
|----|--|-----------------|--------|
| 62 | <p>Что настраивается во время обучения нейронной сети?</p> <p>(1) число слоёв и число нейронов в каждом слое</p> <p>(2) длина шага градиентного спуска</p> <p>(3) входной объект</p> <p>(4) параметры слоёв (веса)</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 63 | <p>Что такое градиентный спуск?</p> <p>(1) алгоритм постепенного обновления весов нейронной сети во время её обучения</p> <p>(2) алгоритм случайного выбора весов нейронной сети</p> <p>(3) алгоритм выполнения предсказания с помощью нейронной сети</p> <p>(4) алгоритм выбора объектов для обучения нейронной сети</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 64 | <p>Выберите верное утверждение про слои нейронной сети.</p> <p>(1) нижние слои нейронной сети умеют распознавать сложные зависимости в данных, а верхние уточняют их предсказания</p> <p>(2) нижние слои задают случайные преобразования входных объектов, а верхние выполняют предсказания</p> <p>(3) нижние слои распознают простые зависимости в данных, и чем глубже слой, тем сложнее зависимости, которые он распознаёт; последний слой непосредственно решает целевую задачу, например задачу классификации</p> <p>(4) нейронные сети всегда имеют только один слой</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 65 | <p>Что такое обратное распространение ошибки?</p> <p>(1) вычисление предсказаний с помощью нейронной сети</p> <p>(2) вычисление критерия качества нейронной сети</p> <p>(3) вычисление производных функционала ошибки по весам нейронной сети</p> <p>(4) вычисление весов нейронной сети</p> | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

| № | Содержание | Компетенция | ИД |
|----|---|-----------------|--------|
| 1 | Дайте определение понятиям «информатизация общества» и «информационные ресурсы общества» | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 2 | Дайте определение понятиям «информация», «данные» | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 3 | Какие виды информации выделяют? | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 4 | Назовите основные задачи систем искусственного интеллекта. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 5 | Дайте краткую характеристику типам машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 6 | Что такое Байесовский классификатор? | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 7 | Охарактеризуйте оценку признаков: Gaussian, Bernoulli, Multinomial. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 8 | Охарактеризуйте EM алгоритм. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 9 | Дайте понятие и цели кластеризации. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 10 | Охарактеризуйте kMeans, kMeans++ | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 11 | Охарактеризуйте MeanShift, DBSCAN | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 12 | Дайте понятие и цели ансамблей. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 13 | Охарактеризуйте Soft and Hard Voting. Bagging. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 14 | Охарактеризуйте ансамбль Случайный лес. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 15 | Метрические классификаторы. kNN. WkNN. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 16 | Для чего используется линейная регрессия и какими понятиями она использует? | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 17 | Охарактеризуйте LASSO, LARS. CART. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |

| № | Содержание | Компетенция | ИД |
|----|---|-----------------|--------|
| 18 | Какие задачи решают деревья решений. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 19 | Охарактеризуйте информационный выигрыш, ошибки классификации, энтропию, критерий Джини. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 20 | Что такое прунинг и для каких целей используется? | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 21 | Чем отличается глобальный поиск от случайного? Охарактеризуйте каждый из них | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 22 | Что понимается под Grid search | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 23 | Охарактеризуйте термин «Случайное блуждание». | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 24 | Охарактеризуйте Байесовскую оптимизацию. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 25 | Назовите отличие линейной регрессии от полиномиальной. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 26 | Охарактеризуйте гребневую регрессию. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 27 | Охарактеризуйте AdaBoost.. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 28 | В чем заключается градиентный бустинг решающих деревьев? | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 29 | Охарактеризуйте Agglomerative Clustering. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 30 | Назовите наиболее часто используемые метрики кластеризации | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 31 | Охарактеризуйте эффективность по Парето. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 32 | Охарактеризуйте Precision-Recall и ROC кривые. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 33 | В чем состоит суть AUC. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 34 | Дайте характеристику перцептрона Розенблатта. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 35 | Объясните обратное распространение градиента. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 36 | Охарактеризуйте функции активации. Softmax. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 37 | Дайте характеристику локальному поиску. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 38 | Объясните Hill Climb и его разновидности ,процесс отжига | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 39 | Дайте объяснение работе генетического алгоритма. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 40 | Охарактеризуйте метод опорных векторов. Определите термин «Ядра» | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 41 | Дайте характеристику сверточным нейронным сетям | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 42 | Объясните операции сверток, max-pooling. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 43 | Определите основные направления работы с естественным языком с помощью нейронных сетей. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 44 | Охарактеризуйте векторные представления для текста: word2vec, skipgram, CBOW, fasttext. P | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 45 | Охарактеризуйте принцип работы рекуррентных нейронных сетей, LSTM, GRU. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 46 | Охарактеризуйте принцип работы трансформеров, BERT, GPT. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 47 | Дайте понятия агента, среды, состояния, действий и награды. | ПК-14, | 31 ,Н1 |

| № | Содержание | Компетенция | ИД |
|----|--|-----------------|--------|
| | | ПК-15 | |
| 48 | Охарактеризуйте функция ценности состояния (Value function) и функции качества действия (Qfunction). | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 49 | Объясните процесс оптимизации стратегии с помощью максимизации функций ценности и качества. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 50 | Охарактеризуйте Q-обучение | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 51 | Дайте характеристику глубокому обучению с подкреплением. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 52 | Расскажите о Deep Q-Networks, Actor-critic. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

| № | Содержание | Компетенция | ИД |
|---|--|-----------------|--------|
| 1 | Супермаркет решил использовать линейную регрессию для предсказания скидок на товары. Модель вычисляет скидку в процентах по формуле: $0.01 \cdot x_1 - 1.5 \cdot x_2 + 10 \cdot x_3$, где x_1 обозначает, сколько единиц товара осталось на складе, x_2 - сколько дней до истечения срока годности, x_3 - участвует ли товар в рекламной кампании (1 - «да», 0 - «нет»). Какую скидку модель предскажет для молока со следующими характеристиками: 2 000 единиц на складе, 5 дней до окончания срока годности, в рекламе не участвует. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 2 | Сайт объявлений о работе использует машинное обучение (а точнее, линейную регрессию) для предсказания заработной платы по тексту объявлений. Модель задаётся словарём и весом каждого слова. Чтобы предсказать зарплату, алгоритм складывает веса всех слов из словаря, вошедших в объявление. Словарь и веса слов: {руководитель: +45, временная: -8, стажер: -20, высшее: +35, почасовая: -5}. Какую зарплату алгоритм предскажет по объявлению «Стажёр в отдел кредитования, требуется высшее экономическое образование»? | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 3 | Для решения задачи классификации, как и задачи регрессии, можно применять различные алгоритмы, например линейные модели. Предположим, мы предсказываем, возникнет ли у клиента страховой компании страховой случай в следующем году. Будем использовать следующие признаки: водительский стаж (x_1), число страховых случаев в прошлом году (x_2) и возраст водителя (x_3). Линейная модель классификации может выглядеть, например, так: $Score = -1.5 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 - 0.1 \cdot x_3$. Если $Score > 0$ - предсказать «возникнет страховой случай», если $Score < 0$ - предсказать «не возникнет страховой случай». Какое предсказание будет выполнено для клиента 30 лет с 3 годами водительского стажа и 1 страховым случаем в прошлом году? | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 4 | Выборка в задаче регрессии состоит из четырёх объектов. Правильные ответы: (-4, 1, 3, -2). Алгоритм регрессии предсказал (-3, 0, 3, 0). Найдите среднюю абсолютную ошибку (посчитать модули разности правильных ответов и предсказанных, просуммировать полученные отклонения и разделить на число объектов). | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 5 | Согласно приведенным исходным данным, вычислите долю правильных ответов: $accuracy = (TP+TN) / (TP+FP+TN+FN)$. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 6 | Согласно приведенным исходным данным, вычислите полноту (какую долю объектов класса 1 алгоритм обнаружил): $Recall = TP / (TP+FN)$. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |
| 7 | Согласно приведенным исходным данным, вычислите точность (какая доля предсказанных объектов класса 1 действительно относится к классу 1): $Precision = TP / (TP+FP)$. | ПК-14, ПК-15 | 31 ,Н1 |

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

| Код | Содержание компетенций и индикаторов | Номера вопросов и задач | | | |
|---|--------------------------------------|-------------------------|-------------------|------------------|------------------------------|
| | | вопросы к экзамену | задачи к экзамену | вопросы к зачету | вопросы по курсовому проекту |
| ПК-14 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|------|--|
| 31 | современные информационные технологии и программные средства в экономике | | | 1-22 | |
| ПК-15 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | | | | | |
| Н1 | использования информационных технологий для решения профессиональных задач | | | 1-22 | |

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

| Код | Содержание компетенций и индикаторов | Номера вопросов и задач | | |
|---|--|-------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| | | вопросы тестов | вопросы устного опроса | задачи для проверки умений и навыков |
| ПК-14 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач | | | | |
| 31 | современные информационные технологии и программные средства в экономике | 1-65 | 1-52 | 1-7 |
| ПК-15 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | | | | |
| Н1 | использования информационных технологий для решения профессиональных задач | 1-65 | 1-52 | 1-7 |

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

| Тип рекомендации | Библиографическое описание издания | Количество экз. в библиотеке ВГАУ |
|----------------------------|--|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 2.1. Учебные издания | Колмогорова, С. С. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие для студентов / С. С. Колмогорова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2022. — URL: https://e.lanbook.com/book/257804 | - |
| | Пальмов, С. В. Системы и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / С. В. Пальмов. — Самара : ПГУТИ, 2020. — 191 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/255557 | - |
| | Ризаев, И. С. Интеллектуальный анализ данных: учебное пособие / И. С. Ризаев, Э. Г. Тахавова. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. — 116 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/264896 | - |
| 2.2. Методические издания | Улезько А. В. Порядок оценивания результатов достижения компетенций [Электронный ресурс]: методические материалы для основной образовательной программы бакалавриата по направлению: 09.03.03 Прикладная информатика, профиль: Информационные системы и технологии в менеджменте АПК / [А. В. Улезько, С. А. Кулев, А. А. Толстых]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m153419.pdf | 1 |
| | Улезько А. В. Порядок формирования компетенций [Электронный ресурс]: методические материалы для основной образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.03 Прикладная информатика, профиль: Информационные системы и технологии в менеджменте АПК / [А. В. Улезько, С. А. Кулев, А. А. Толстых]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m153465.pdf | 1 |
| 2.3. Периодические издания | Информатика: ежеквартальный научный журнал / Учредитель и издатель: Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси - Минск: Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси, 2020 [ЭИ] URL: https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=64817 | 1 |
| | Информационные технологии и вычислительные системы: ежеквартальный журнал / Учредители : Российская академия наук, Институт системного анализа РАН - М.: РАН, 2012 [ПТ] URL: https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8746 | 1 |

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

| № | Название | Размещение |
|---|-----------------------------|---|
| 1 | Лань | https://e.lanbook.com |
| 2 | ZNANIUM.COM | http://znanium.com/ |
| 3 | ЮРАЙТ | http://www.biblio-online.ru/ |
| 4 | E-library | https://elibrary.ru/ |
| 5 | Электронная библиотека ВГАУ | http://library.vsau.ru/ |

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

| № | Название | Адрес доступа |
|----|--|---|
| 1. | Справочная правовая система Гарант | http://www.consultant.ru/ |
| 2. | Справочная правовая система Консультант Плюс | http://ivo.garant.ru |

6.2.3. Сайты и информационные порталы

| № | Название | Размещение |
|----|--|---|
| 1. | Введение в машинное обучение от «Bioinformatic Institute» | https://stepik.org/course/4852/promo |
| 2 | Коллективный блог по информационным технологиям, бизнесу и интернет «Хабр» | https://habr.com/ru/all/ |
| 4. | Образовательные курсы по искусственному интеллекту | https://edutoria.ru/ |

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

| | |
|--|---|
| 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 |
| Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, программное обеспечение: MS Windows, MS Office | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1 |
| Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия в электронном виде, компьютеры с возможностью подключения к Интернет и доступом в ЭИОС; программное обеспечение: MS Windows, MS Office, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1 |
| Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, компьютеры с возможностью подключения к "Интернет" и обеспечением доступа в ЭИОС; программное обеспечение: MS Windows, MS Office, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1, а.: 120 |
| Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютеры с возможностью подключения к "Интернет" и обеспечением доступа в ЭИОС; программное обеспечение: MS Windows, MS Office, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1, а.: 113, 115, 116, 119, 120, 122, 122а, 126, 219 (с 16.00 до 20.00) |

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения





| № | Название | Размещение |
|---|--|--------------------------|
| 1 | Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 2 | Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 3 | Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 4 | Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 5 | Антивирусная программа DrWeb ES | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 6 | Программа-архиватор 7-Zip | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 7 | Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 8 | Платформа онлайн-обучения eLearning server | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 9 | Система компьютерного тестирования AST Test | ПК в локальной сети ВГАУ |

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

| № | Название | Размещение |
|---|---|--------------------------|
| 1 | Среда программирования Microsoft Visual Studio (msdn) | ПК в локальной сети ВГАУ |

8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами:

| Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование | Кафедра, с которой проводилось согласование | Подпись заведующего кафедрой |
|---|--|---|
| Б1.О.10 Математика | Математики и физики |  |
| Б1.О.12 Теория вероятностей и математическая статистика | Экономического анализа, статистики и прикладной математики |  |
| Б1.О.13 Исследование операций и методы оптимизации | Экономического анализа, статистики и прикладной математики |  |
| Б1.О.24 Программная инженерия | Информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем |  |
| Б1.В.10 Инструменты и методы программной инженерии | | |

