

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана экономического факультета

 А.Н. Черных

«27» июня 2023г.



**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 2023

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 № 12 от 20.06.2023 г.).

И.о. заведующего кафедрой:



А.Н. Черных

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии экономического факультета (протокол № 10 от 21.06.2023 г.)

Председатель методической комиссии



Е.Б. Сальникова

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.....	7
5.1. Этапы формирования компетенций .....	7
5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций.....	8
5.3. Материалы для оценки достижения компетенций.....	10
5.4. Система оценивания достижения компетенций.....	22
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	22
6.1. Рекомендуемая литература.....	22
6.2. Ресурсы сети Интернет .....	23
7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....	24
7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование.....	24
7.2. Программное обеспечение .....	24
8. Междисциплинарные связи.....	25
Лист периодических проверок рабочей программы и информация о внесенных изменениях .....	26

## **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 реализация 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 свертки, 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: СПбГУТУ, 2022. — 108 с. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/257804">https://e.lanbook.com/book/257804</a>	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/255557">https://e.lanbook.com/book/255557</a>	11,2	16,9
Раздел 3. Обучение с подкреплением		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 зачетно	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 сомнения 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 сомнения 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 сверток, 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	ИДК
1	Искусственный интеллект – это: 1. способность компьютерных систем выполнять творческие и интеллектуальные функции, которые традиционно считаются человеческими 2. способность компьютерных систем решать нестандартные математические задачи 3. способность компьютерных систем накапливать разнородные знания 4. способность компьютерных систем использовать оптимальные методы решения стандартных вычислительных задач	ПК-14	31
2	Математические методы, которые на основании исторических данных строят различные прогнозы и находят закономерности называются: 1. машинное обучение 2. квантовое обучение 3. стохастическое обучение	ПК-14	31
3	Раздел машинного обучения, который решает задачи предсказания для неструктурированных данных (изображение, звук): 1. глубокое обучение 2. самообучение 3. минимакс обучение	ПК-14	31
4	Укажите типы искусственного интеллекта: 1. слабый ИИ 2. сильный ИИ 3. супер ИИ 4. средний ИИ	ПК-14	31
5	Эмпирический тест, цель которого определить может ли машина мыслить, называется тестом _____ (рус., в род. падеже)	ПК-14	31
6	Какие виды специалистов различают в Data Science: 1. Data Analyst 2. Data Encoder 3. Data Scientist 4. Data Engineer	ПК-14	31
7	Привлечение к решению тех или иных проблем инновационной производствен-	ПК-14	31

№	Содержание	Компетенция	ИДК
	ной деятельности широкого круга лиц для использования их творческих способностей называется: 1. краудсорсинг 2. краудфандинг 3. франчайзинг		
8	_____ машинного обучения - компьютерная программа, которая просматривает информацию и определяет закономерности, а затем использует эти знания для лучшего выполнения поставленной задачи.	ПК-14	31
9	Обработанный и структурированный массив данных в машинном обучении это ..... (им. падеж, ед.ч.)	ПК-14	31
10	Функция, которые оценивают «ошибку» или «расхождение» между предсказаниями модели и фактическими значениями называется функция _____ (в род. пад., ед. ч.)	ПК-14	31
11	_____ модели – это поиск параметров модели, которые дают наименьшую ошибку с точки зрения функции потерь на обучающей выборке	ПК-14	31
12	Модели машинного обучения могут быть: 1. с обучением 2. без обучения 3. с подкреплением 4. без подкрепления	ПК-14	31
13	_____ (им. пад., мн.ч.) - правильные ответы, которые модель должна предсказать.	ПК-14	31
14	К задачам обучения с учителем относят: 1. регрессия 2. кластеризация 3. классификация 4. поиск аномалий	ПК-14	31
15	К моделям обучения без учителя относят задачи: 1. кластеризации 2. выявление аномалий 3. поиска ассоциаций 4. много классовую классификацию	ПК-14	31
16	Обучение с _____ (ед.ч., тв.пад.) - метод машинного обучения, в котором система (агент) обучается методом проб и ошибок при взаимодействии со средой, получая вознаграждение (штрафы) за выполнение действий.	ПК-14	31
17	К Low-code/no-code платформам относят: 1. Сбер - SberDS 2. AppMaster.io 3. Kaggle 4. Google AutoML	ПК-14	31
18	_____ данных – процесс генерации новых данных, их вариаций с добавлением шумов и других эффектов 1. аугментация 2. нормализация 3.) стандартизация	ПК-14	31
19	_____ - процесс определения степени, в которой исследуемая модель является точным представлением своей целевой системы с точки зрения ее предполагаемого использования и области применения	ПК-14	31
20	_____ – разделение имеющегося набора данных на две или более части: одна часть используется для обучения модели, а другая — для проверки её качества.	ПК-14	31
21	_____ риск – риск возникновения нежелательных последствий из-за ошибок процессов разработки и применения алгоритмов, используемых в принятии управленческих решений.	ПК-14	31
22	Модели, которые обучаются на огромных массивах размеченных данных, а впоследствии эти знания применяют для решения новых классов задач, которые они еще не решали, называются: 1. трансформеры 2. генераторы 3. трансферы	ПК-14	31
23	К видам моделей-трансформеров относят:	ПК-14	31

№	Содержание	Компетенция	ИДК
	1. Few-shot learning 2. One-shot learning 3. Zero-shot learning 4. Arg-shot learning		
24	Запрос к модели называется .... (им. пад., ед.ч.)	ПК-14	31
25	Интеллектуальный анализ процессов, технология обработки цифровых следов и построения на их основе диаграмм, при помощи которых процессы можно анализировать и улучшать– это: 1. Process mining 2. AutoML 3. Data Fabric	ПК-14	31
26	Автоматизация задач машинного обучения в части подбора настроечных параметров (гиперпараметров выбора алгоритмов и архитектур) называется: 1. AutoML 2. NeuroML 3. NoHumanML	ПК-14	31
27	Автоматизированный процесс перевода неструктурированных контента (документы, данные) в структурированную форму и поиск по неструктурированной информации обозначается: 1. IDP 2. CNN 3. MP 4. AutoML	ПК-14	31
28	_____ модели - модели, выполняющие пользовательские операции и обученные на данных из нескольких модальностей (текст, изображения, видео, 3D, речь, звуки, таблицы, графы, код)	ПК-14	31
29	Алгоритм машинного обучения без учителя, построенный на комбинации из двухмоделей, одна из которых генерирует образцы, а другая старается отличить правильные образцы от неправильных называется ____ (аббревиатура на англ., заглавными без пробелов)	ПК-14	31
30	Архитектура управления данными, позволяющая оптимизировать доступ к разрозненным данным и интеллектуально организовать и согласовать их для доставки потребителям в режиме самообслуживания называется: 1. озеро данных 2. фабрика данных 3. контейнер данных 4. облако данных	ПК-14	31
31	Первая модель искусственного нейрона была основана: 1. Уорреном МакКаллоком 2. Уолтером Питтсом 3. Фрэнком Розенблаттом 4. Аланом Тьюрингом	ПК-14	31
32	Первая многослойная нейронная сеть (перцептрон) была основана): 1. Уорреном МакКаллоком 2. Уолтером Питтсом 3. Фрэнком Розенблаттом 4. Аланом Тьюрингом	ПК-14	31
33	Примитивный элемент нейросети, задача которого состоит в получении входных сигналов $x$ , суммировании их с весами $w$ и пропуске через функцию активации элемента, который вычисляет выходной сигнал называется _____ (ед.ч., им. пад.)	ПК-14	31
34	_____ распространение ошибки - алгоритм, используемый для вычисления градиентов и обновления весов нейронной сети в процессе обучения.	ПК-14	31
35	Если ошибка на обучающих данных снижается, а на тестовых данных — нет, то это признак: 1. переобучения модели 2. недообучения модели 3. неправильного выбора метрик 4. неправильного выбора признаков	ПК-14	31
36	Связи между дендритами одного нейрона и аксонами других нейронов обеспечи-	ПК-14	31

№	Содержание	Компетенция	ИДК
	вают _____ (мн.ч., им. пад.)		
37	_____ передает выходной сигнал от тела клетки нейрона через синапсы к дендритам других нейронов.	ПК-14	31
38	Параметры нейронной сети ( $w$ ), определяющие её работу называются _____ (им. пад., мн.ч.)	ПК-14	31
39	Проход полного набора данных через модель нейронной сети называется _____ (ед.ч., им. пад.)	ПК-14	31
40	Функция _____ преобразует сумму взвешенных входных значений и смещения в выходное значение нейрона. 1. активации 2. валидации 3. нормализации 4. генерации	ПК-14	31
41	_____ нейронной сети – это процесс подбора весов нейросети таким образом, чтобы минимизировать функцию потерь на обучающей выборке. 1. обучение 2. тестирование 3. валидация 4. нормализация	ПК-14	31
42	_____ нейронной сети – это способ соединения нейронов в слои и слоев между собой (количество слоев, количество нейронов в каждом слое, функции активации и другие параметры).	ПК-14	31
43	Разновидность нейросетей для обработки данных с сеточной структурой: изображений и видео: 1. CNN 2. GAN 3. RNN	ПК-14	31
44	_____ слой CNN выполняет свертку изображения с набором фильтров, чтобы выделить особенности на изображении, например, границы и формы.	ПК-14	31
45	Данный слой уменьшает переобучение модели путем исключения случайных нейронов из предыдущего слоя во время обучения CNN: 1. дропаута 2. выравнивания 3. нормализации 4. полносвязный	ПК-14	31
46	Данный слой в CNN уменьшает размер карты признаков, удаляя избыточные данные и улучшая вычислительную эффективность модели. 1. пулинга 2. дропаута 3. выравнивания 4. нормализации	ПК-14	31
47	_____ нейронные сети – это вид нейронных сетей, где связи между элементами образуют направленную последовательность.	ПК-14	31
48	В состав генеративно-состязательных сетей обязательно входят: 1. генератор 2. дискриминатор 3. мультикодер 4. граф	ПК-14	31
49	_____ слов – метод подсчета количества слов в документе, строится вектор длины словаря, где для каждого слова из словаря указано количество вхождения этого слова в документ	ПК-14	31
50	Это метод машинного перевода и языковой обработки на основе кодера-декодера, который сопоставляет входную последовательность с выходной последовательностью с тегом и значением внимания 1. Seq2Seq 2. TF-IDF 3. GLOVE	ПК-14	31
51	_____ (рус.) – процесс преобразования текста в числовые значения в NLP (векторное представление)	ПК-14	31
52	_____ (рус.) - базовая единица для обработки и генерации текста в NLP, состоит	ПК-14	31

№	Содержание	Компетенция	ИДК
	из 3–5 символов, но может быть целое слово или слог, специальный знак или цифра.		
53	_____ -обучение— это методология глубокого обучения, при которой модель предварительно обучается с использованием немаркированных данных, а метки данных генерируются автоматически. 1. самоконтролируемое 2. автоматическое 3. интуитивное 4. стандартизированное	ПК-14	31
54	_____ - - это метод обучения с переносом, при котором веса предварительно обученной модели подстраиваются под новые данные и задачи.	ПК-14	31
55	_____ (ед.ч.) данных – это система или хранилище данных, хранящихся в их естественном, необработанном формате.	ПК-14	31
56	_____ (ед.ч.) данных – это хранилище данных, предназначенное для определенного круга пользователей в компании или ее подразделении.	ПК-14	31
57	Компьютерное _____ - – набор методов, которые позволяют обрабатывать, распознавать, трансформировать изображения	ПК-14	31
58	К мультимодальным моделям искусственного интеллекта относят: 1. GPT-3 2. GPT-4 3. OmniFusion 4. BERT	ПК-14	31
59	В машинном обучении _____ (ед.ч.)- это индивидуальное измеримое свойство или характеристика наблюдаемого явления.	ПК-14	31
60	Какие наиболее распространённые языки программирования используются в машинном обучении: 1. Python 2. R 3. Spark 4. HTML	ПК-14	31
61	_____ - построение алгоритма, соотносящего входной объект с его номером в множестве всех классов объектов.	ПК-15	Н1
62	К типам задач классификации относят: 1. многоклассовая классификация 2. бинарная классификация 3. пересекающиеся классы 4. кластеризация	ПК-15	Н1
63	В бинарной классификации часть, которая предсказывает вероятность принадлежности объекта положительному классу, называется _____ (им.падеж, ед.ч.)	ПК-15	Н1
64	В бинарной классификации вещественное число, служащее для ориентации предсказания класса, называется _____ (им.падеж, ед.ч.).	ПК-15	Н1
65	Метод обучения с учителем, решающий задачу бинарной классификации, называется _____ классификация.	ПК-15	Н1
66	Данный метод опирается на бинарное дерево, в каждой внутренней вершине которого записано условие, а в каждом листе дерева — прогноз: 1. метод решающих деревьев 2. метод эмпирического леса 3. метод графов	ПК-15	Н1
67	Бинарный предикат - функция, которой на вход подается некоторый признак и порог. Если значение признака больше порога, то предикат возвращает: 1. 1 2. 0 3. -1	ПК-15	Н1
68	Данный критерии качества решающих деревьев измеряет степень или вероятность неправильной классификации определённой переменной при случайном выборе: 1. Джинни 2. Дженсона 3. Джереми	ПК-15	Н1
69	При методе решающих деревьев стремятся _____ энтропию, выбирая признак и	ПК-15	Н1

№	Содержание	Компетенция	ИДК
	пороговое значение: 1. уменьшить 2. увеличить 3. усреднить 4. сгладить		
70	Если задано расстояние между объектами, можно делать предсказания для какого-то конкретного объекта, используя значения целевой функции его соседей, что применяется в методе ____-соседей: 1. k 2. m 3. w 4. p	ПК-15	Н1
71	Метод _____ векторов строит гиперплоскость в n-мерном пространстве для разделения объектов двух или более классов. Гиперплоскость выбирается таким образом, чтобы максимизировать расстояние между гиперплоскостью и ближайшими объектами разных классов (зазор). 1. опорных 2. градиентных 3. нейронных 4. аппроксимированных	ПК-15	Н1
72	Матрица _____ - это таблица, которая используется для визуализации производительности классификационной модели на тестовом наборе данных	ПК-15	Н1
73	Формула какой метрики качества задачи классификации представлена на рисунке $\frac{TP}{TP + FP}$ ке 1. Точность (precision) 2. Полнота (recall) 3. Специфичность (specificity) 4. Доля правильных ответов модели в общем числе предсказаний (Accuracy)	ПК-15	Н1
74	Формула какой метрики качества задачи классификации представлена на рисунке $\frac{TP}{TP + FN}$ 1. Точность (precision) 2. Полнота (recall) 3. Специфичность (specificity)	ПК-15	Н1
75	Формула какой метрики качества задачи классификации представлена на рисунке $\frac{TP + TN}{TP + FP + FN + TN}$ 1. Точность (precision) 2. Полнота (recall) 3. Доля правильных ответов модели в общем числе предсказаний (Accuracy) 4. Специфичность (specificity)	ПК-15	Н1
76	Формула какой метрики качества задачи классификации представлена на рисунке $\frac{TN}{TN + FP}$ 1. Точность (precision) 2. Гармоническое среднее 3. Доля правильных ответов модели в общем числе предсказаний (Accuracy) 4. Специфичность (specificity)	ПК-15	Н1
77	Формула какой метрики качества задачи классификации представлена на рисунке	ПК-15	Н1

№	Содержание	Компетенция	ИДК
	$2 \cdot \frac{precision \cdot recall}{precision + recall}$ 1. Гармоническое среднее, F1-мера 2. Специфичность (specificity) 3. Доля правильных ответов модели в общем числе предсказаний (Accuracy)		
78	В задаче классификации лучший алгоритм будет иметь показатель ROC-AUC равным _____ (введите число)	ПК-15	Н1
79	Ситуация, когда объектов одного класса больше, чем другого, называется _____ классификация.	ПК-15	Н1
80	Данный метод уменьшает количество экземпляров большего класса до уровня меньшего класса в несбалансированной классификации. 1. Oversampling 2. Undersampling 3. SMOTE	ПК-15	Н1
81	Данный метод увеличивает количество экземпляров меньшего класса до уровня большего класса в несбалансированной классификации. 1. Oversampling 2. Undersampling 3. SMOTE	ПК-15	Н1
82	Математическое выражение, отражающее связь между зависимой переменной $y$ и независимыми переменными $x$ , называется _____ (ед.ч., им.пад.)	ПК-15	Н1
83	Формула какой метрики качества задачи регрессии представлена на рисунке $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - w^T x_i)^2$ 1. MSE (Mean square error) 2. MAE (Mean absolute error) 3. MASE (Mean absolute scaled error)	ПК-15	Н1
84	Формула какой метрики качества задачи регрессии представлена на рисунке $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n  y_i - w^T x_i $ 1. MAE (Mean absolute error) 2. MASE (Mean absolute scaled error) 3. R2 (коэффициент детерминации)	ПК-15	Н1
85	Формула какой метрики качества задачи регрессии представлена на рисунке $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left  \frac{y_i - w^T x_i}{y_i} \right $ 1. MSE (Mean square error) 2. MAE (Mean absolute error) 3. MAPE (Mean absolute percentage error) 4. MASE (Mean absolute scaled error)	ПК-15	Н1
86	Формула какой метрики качества задачи регрессии представлена на рисунке $\frac{\sum_{i=1}^n  y_i - w^T x_i }{\frac{n}{n-1} \sum_{i=2}^n  y_i - y_{i-1} }$ 1. MAE (Mean absolute error) 2. MAPE (Mean absolute percentage error) 3. MASE (Mean absolute scaled error) 4. R2 (коэффициент детерминации)	ПК-15	Н1
87	Формула какой метрики качества задачи регрессии представлена на рисунке $1 - \frac{MSE}{\sigma_y^2}$ 1. MSE (Mean square error) 2. MAE (Mean absolute error) 3. MASE (Mean absolute scaled error) 4. R2 (коэффициент детерминации)	ПК-15	Н1

№	Содержание	Компетенция	ИДК
88	Приведение признаков к единому масштабу называется _____ (ед.ч., им.пад.) признаков	ПК-15	Н1
89	На рисунке представлена формула _____-нормализации. $x' = \frac{x - \underline{x}}{\sigma}$	ПК-15	Н1
90	На рисунке представлена формула _____ (рус., без пробелов)-нормализации. $x' = \frac{x - \min[X]}{\max[X] - \min[X]}$	ПК-15	Н1
91	Механизм штрафов за разные порядки весов в модели называется _____ (ед.ч., им.пад.).	ПК-15	Н1
92	_____регуляризация гребневой регрессии применяется, когда независимые переменные коррелируют друг с другом.	ПК-15	Н1
93	На рисунке представлена _____-регуляризация (лассо-регрессия). $a_{linreg_{lasso}}(x) = \langle w, x \rangle + \lambda \ w\ _1$	ПК-15	Н1
94	Несколько моделей обучаются для решения одной и той же проблемы и объединяются для получения лучших результатов и называются _____ (мн.ч., им. пад.) моделей.	ПК-15	Н1
95	Метод ансамблирования в виде голосования (иногда голос отдельной модели может иметь больше веса, чем другой) называется _____ (ед.ч., им.пад., рус.)	ПК-15	Н1
96	Процесс генерации подвыборок с помощью выбора объектов с возвращением называет _____ (ед.ч., им.пад., рус.)	ПК-15	Н1
97	Процедура построения ансамбля из базовых моделей, обученных на бутстреп модификациях выборки называется _____ (ед.ч., им.пад., рус.)	ПК-15	Н1
98	При данном методе (им. падеж, через пробел) признак, по которому происходит ветвление в каждой вершине, выбирается из случайного подмножества k из p признаков.	ПК-15	Н1
99	При данном виде ансамблирования происходит наложение предсказаний - каждая последующая модель учитывает предыдущие предсказания как новые признаки (им.пад., ед.ч.)	ПК-15	Н1
100	_____–ансамбль моделей, которые обучаются последовательно, при этом каждый последующий алгоритм обучается на ошибках предыдущего алгоритма	ПК-15	Н1
101	_____ бустинг - последовательное применение предиктора (предсказателя) таким образом, что каждая последующая модель сводит ошибку предыдущей к минимуму.	ПК-15	Н1
102	_____ бустинг итеративно обновляет веса объектов в выборке и добавляет нового слабого ученика на каждом этапе, чтобы усилить предсказания ансамбля.	ПК-15	Н1
103	Тип задачи с разбиением объектов на однородные группы называется _____ (ед.ч., им. пад.)	ПК-15	Н1
104	Каждая точка присваивается одному и только одному кластеру в _____ кластеризации.	ПК-15	Н1
105	К внутренним метрикам качества кластеризации относят: 1. Сумма квадратов ошибок 2. Коэффициент силуэта 3. Коэффициент Жаккарада 4. Гармоническое среднее	ПК-15	Н1
106	К внешним метрикам качества кластеризации относят: 1. Энтропия 2. Коэффициент Жаккарда 3. Коэффициент силуэта 4. Специфичность (specificity)	ПК-15	Н1
107	Данный подход при построение рекомендательных систем ориентирован на характеристики товаров и пользователей 1. Content-base 2. коллаборативная фильтрация 3. сингулярное объединение	ПК-15	Н1
108	Данный подход при построение рекомендательных систем использует известные предпочтения (оценки) группы пользователей для прогнозирования неизвестных	ПК-15	Н1

№	Содержание	Компетенция	ИДК
	предпочтений другого пользователя: 1. Content-base 2. коллаборативная фильтрация 3. мультимодальное объединение		
109	Преобразование исходной выборки данных в форму, которую можно использовать для обучения модели называется _____ (ед.ч., им.пад.) данных.	ПК-15	Н1
110	_____ - это процесс приведения значений признаков к распределению со средним значением 0 и стандартным отклонением 1 путем вычитания среднего значения признака из каждого значения признака и деления на стандартное отклонение признака.	ПК-15	Н1
111	_____ - это процесс приведения значений признаков к диапазону от 0 до 1. Это делается путем деления каждого значения признака на максимальное значение признака.	ПК-15	Н1
112	Методы _____ - это алгоритмы, которые используются для обучения и настройки параметров нейронных сетей с целью улучшения их точности и быстродействия.	ПК-15	Н1
113	Расширенная версия градиентного спуска, в которой параметры модели обновляются по каждому примеру из набора данных, называется _____ градиентный спуск.	ПК-15	Н1
114	В данном методе градиентного спуска использует два момента градиента: первый представляет собой скользящее среднее градиента, и второй - скользящее среднее квадрата (анг.)	ПК-15	Н1
115	_____ - параметры модели машинного обучения, которые не оцениваются во время обучения, а определяются до начала процесса.	ПК-15	Н1
116	_____ (рус.,ед.ч.) в обучение с подкреплением – это сущность, которая принимает решения при взаимодействии с окружающей средой.	ПК-15	Н1
117	Каждое новое принятие решения в обучении с подкреплением зависит только от текущего состояния, т.е. строится на _____ процесс принятия решений. 1. марковском 2. евклидовом 3. лапласовом	ПК-15	Н1
118	При мягкой кластеризации точки, лежащие посередине между кластерами, присваиваются одному из них случайно с вероятностью 1. 0,5 2. 0,33 3. 0,25 4. 0,99	ПК-15	Н1
119	Данный метод регуляризации контролирует количество эпох обучения, при которых происходит прекращение обучения 1. EarlyStopping 2. Dropout 3. ElasticNet	ПК-15	Н1
120	Данный метод регуляризации нормализует входные данные в каждом мини-пакете, а также входные данные из предыдущего слоя 1. BatchNormalization: 2. ElasticNet 3. EarlyStopping	ПК-15	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

№	Содержание	Компетенция	ИД
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
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,	31 ,Н1

№	Содержание	Компетенция	ИД
		ПК-15	
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, ПК-15	31 ,Н1
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	ИДК
1	На основании исходных данных оцените метрики качества модели для задачи классификации	ПК-15	Н1
2	На основании исходных данных оцените метрики качества модели для задачи регрессии	ПК-15	Н1
3	На основании исходных данных оцените метрики качества модели для задачи кластеризации	ПК-15	Н1
4	На основании исходных данных определите параметры уравнения однофакторной регрессии с использованием Python	ПК-15	Н1
5	На основании исходных данных определите параметры уравнения многофакторной факторной регрессии с использованием Python	ПК-15	Н1
6	На основании исходного датасета проведите обучение модели для задачи бинарной классификации с использованием Python	ПК-15	Н1
7	На основании исходного датасета решите задачу кластеризации с использованием Python	ПК-15	Н1
8	Используя данные датасета, проведите обучение нейронной сверточной сети с заданными параметрами с использованием Python	ПК-15	Н1
9	Примените заданные методы оптимизации исходной нейронной сети с использованием Python	ПК-15	Н1
10	Примените заданные методы нормализации исходной нейронной сети с ис-	ПК-15	Н1

№	Содержание	Компетенция	ИДК
	пользованием Python		

## 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	1-60	1-52	
	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	61-120	1-52	1-10

## 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/257804">https://e.lanbook.com/book/257804</a>	-
	Пальмов, С. В. Системы и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / С. В. Пальмов. — Самара : ПГУТИ, 2020. — 191 с. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/255557">https://e.lanbook.com/book/255557</a>	-
	Ризаев, И. С. Интеллектуальный анализ данных: учебное пособие / И. С. Ризаев, Э. Г. Тахавова. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. — 116 с. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/264896">https://e.lanbook.com/book/264896</a>	-
	Галыгина, И. В. Основы искусственного интеллекта. Лабораторный практикум / И. В. Галыгина, Л. В. Галыгина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 364 с. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/261143">https://e.lanbook.com/book/261143</a>	-
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.	-

Тип рекомендации	Библиографическое описание издания	Количество экз. в библиотеке ВГАУ
1	2	3
	Улезько, С. А. Кулев, А. А. Толстых]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m153419.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m153419.pdf</a>	
	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: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m153465.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m153465.pdf</a>	-
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: <a href="https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=64817">https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=64817</a>	-
	Информационные технологии и вычислительные системы: ежеквартальный журнал / Учредители : Российская академия наук, Институт системного анализа РАН - М.: РАН, 2012 [ПТ] URL: <a href="https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8746">https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8746</a>	-

## 6.2. Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

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

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1.	Справочная правовая система Гарант	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
2.	Справочная правовая система Консультант Плюс	<a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>

### 6.2.3. Сайты и информационные порталы

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

## 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, AST Test, BPWin	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, AST Test, BPWin	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, AST Test, BPWin	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	IDE PyCharm	Ауд. 120

## 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		

