

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан агроинженерного факультета
Оробинский В.И.
«18» июня 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.02 Технологии искусственного интеллекта

Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Автоматизированные и интеллектуальные технические средства

Квалификация выпускника магистр

Факультет агроинженерный

Кафедра информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем

Разработчики рабочей программы:
доцент, кандидат экономических наук, доцент Кузнецова Елена Дмитриевна

Воронеж-2024

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 июля 2017 г. № 709.

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

Заведующий кафедрой  Подколзин Р.В.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 10 от 18.06.2024 г.).

Председатель методической комиссии  Костиков О.М.

Рецензент рабочей программы
Главный инженер ООО УК «Агрокультура» Кочкин С.С.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

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

1.2. Задачи дисциплины

Формирование знаний о теоретических основах искусственного интеллекта, его ключевых трендах, основах машинного обучения и нейросетевых технологиях, формирование умений и навыков применения методов машинного обучения и работы с нейронными сетями в профессиональной деятельности.

1.3. Предмет дисциплины

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

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.В.02 Технологии искусственного интеллекта является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина Б1.В.02 Технологии искусственного интеллекта связана с дисциплиной Б1.В.06 Разработка систем искусственного интеллекта для технических средств.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
Тип задач профессиональной деятельности - проектный			
ПК-5	Способен разрабатывать системы искусственного интеллекта для технических средств	31	Современные сферы применения, типы и задач решаемые с помощью систем искусственного интеллекта
		У1	Применять методы машинного обучения для систем оценки и принятия решений
		Н1	Создания компьютерных моделей систем искусственного интеллекта для технических средств в прикладных программных пакетах моделирования

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	1	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4 / 144	4 / 144
Общая контактная работа, ч	42,75	42,75
Общая самостоятельная работа, ч	101,25	101,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	42,00	42,00

лекции	14	14,00
практические	28	28,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	83,50	83,50
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,75	0,75
групповые консультации	0,50	0,50
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,75	17,75
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	2	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4 / 144	4 / 144
Общая контактная работа, ч	14,75	14,75
Общая самостоятельная работа, ч	129,25	129,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	14,00	14,00
лекции	6	6,00
практические	8	8,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	111,50	111,50
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,75	0,75
групповые консультации	0,50	0,50
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,75	17,75
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Введение в искусственный интеллект

Подраздел 1.1. Концептуальные основы искусственного интеллекта.

Понятие и типы ИИ. Классические модели и задачи ИИ. Сферы применения ИИ. Модельные риски и управление ими. Применение технологий искусственного интеллекта.

Подраздел 1.2. Ключевые тренды ИИ

Трансформеры, мультимодельные и генеративные модели. Process Mining. Intelligent Document Processing (IDP). AutoML. Фабрика данных.

Раздел 2. Основы машинного обучения.

Подраздел 2.1. Обучение с учителем: задача классификации

Постановка задачи. Методы решения. Метрики качества. Особенные задачи классификации

Подраздел 2.2. Обучение с учителем: задача регрессии. Ансамбли
 Постановка задачи. Метрики качества. Методы решения. Ансамбли
 Подраздел 2.3. Обучение без учителя и с подкреплением
 Задача кластеризации: постановка и типы задачи, методы решения и метрики качества. Обучение с подкреплением.

Раздел 3. Основы нейросетевых технологий.

Подраздел 3.1. Нейронные сети: понятие, архитектура и типы
 История, понятие и архитектура нейросетевых технологий. Типы нейронных сетей.
 Сферы применения нейронных сетей
 Подраздел 3.2. Методы оптимизации нейронных сетей.
 Предобработка данных. Методы оптимизации нейронных сетей. Регуляризация модели и нормализация данных.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Раздел, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Введение в искусственный интеллект	4			24
Подраздел 1.1. Концептуальные основы искусственного интеллекта.	2		10	12
Подраздел 1.2. Ключевые тренды ИИ	2			12
Раздел 2. Основы машинного обучения	6		10	36
Подраздел 2.1. Обучение с учителем: задача классификации	2		2	12
Подраздел 2.1. Обучение с учителем: задача регрессии. Ансамбли	2		4	12
Подраздел 2.3. Обучение без учителя и с подкреплением	2		4	12
Раздел 3. Основы нейросетевых технологий	4		8	23,5
Подраздел 3.1. Нейронные сети: понятие, архитектура и типы	2		4	11,5
Подраздел 3.2. Методы оптимизации нейронных сетей	2		4	12
Всего	14		28	83,5

4.2.2. Заочная форма обучения

Раздел, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Введение в искусственный интеллект	1		3	32
Подраздел 1.1. Концептуальные основы искусственного интеллекта.	0,5		3	16
Подраздел 1.2. Ключевые тренды ИИ	0,5			16
Раздел 2. Основы машинного обучения	3		3	48
Подраздел 2.1. Обучение с учителем: задача классификации	1		1	16
Подраздел 2.2. Обучение с учителем: задача регрессии. Ансамбли	1		1	16
Подраздел 2.3. Обучение без учителя и с подкреплением	1		1	16
Раздел 3. Основы нейросетевых технологий	2		2	31,5

Раздел, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Подраздел 3.1. Нейронные сети: понятие, архитектура и типы	1		1	15,5
Подраздел 3.2. Методы оптимизации нейронных сетей	1		1	16
Всего	6		8	111,5

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

Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
Раздел 1. Введение в искусственный интеллект			
1.1. Концептуальные основы искусственного интеллекта	Баланов, А. Н. Машинное обучение и искусственный интеллект: учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. –СПб.: Лань, 2024. 172 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/414920 Колмогорова, С. С. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие для студентов / С. С. Колмогорова. – СПб: СПбГЛТУ, 2022. – 108 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/257804	12	16
1.2. Ключевые тренды ИИ		12	16
2. Основы машинного обучения			
2.1. Обучение с учителем: задача классификации	Баланов, А. Н. Машинное обучение и искусственный интеллект: учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. –СПб.: Лань, 2024. 172 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/414920 Колмогорова, С. С. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие для студентов / С. С. Колмогорова. – СПб: СПбГЛТУ, 2022. – 108 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/257804	12	16
2.2. Обучение с учителем: задача регрессии. Ансамбли		12	16
2.3.Обучение без учителя и с подкреплением		12	16
3.Основы нейросетевых технологий			
3.1. Нейронные сети: понятие, архитектура и типы	Баланов, А. Н. Машинное обучение и искусственный интеллект: учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. –СПб.: Лань, 2024. 172 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/414920 Колмогорова, С. С. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие для студентов / С. С. Колмогорова. – СПб: СПбГЛТУ, 2022. – 108 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/257804	11,5	15,5
3.2. Методы оптимизации нейронных сетей		12	16
Итого		83,5	111,5

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

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
----------------------	-------------	----------------------------------

Раздел 1. Введение в искусственный интеллект		
Подраздел 1.1. Концептуальные основы искусственного интеллекта.	ПК-5	31
Подраздел 1.2. Ключевые тренды ИИ	ПК-5	31
2. Основы машинного обучения		
Подраздел 2.1. Обучение с учителем: задача классификации	ПК-5	У1
		Н1
Подраздел 2.2. Обучение с учителем: задача регрессии. Ансамбли	ПК-5	У1
		Н1
Подраздел 2.3. Обучение без учителя и с подкреплением	ПК-5	У1
		Н1
3. Основы нейросетевых технологий		
Подраздел 3.1. Нейронные сети: понятие, архитектура и типы	ПК-5	31
Подраздел 3.2. Методы оптимизации нейронных сетей	ПК-5	У1
		Н1

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

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 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	Описание критериев
-----------------------------------	---------------------------

компетенций	
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

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Понятие, уровни и типы искусственного интеллекта. Тест Тьюринга.	ПК-5	31
2	Алгоритм создания систем ИИ	ПК-5	31
3	D-people и краундсорсинг	ПК-5	31
4	Понятие и элементы модели машинного обучения	ПК-5	31
5	Типы моделей машинного обучения	ПК-5	31
6	Понятие и причины модельных рисков	ПК-5	31
7	Управление модельными рисками	ПК-5	31
8	Intelligent Document Processing (IDP)	ПК-5	31
9	Process Mining	ПК-5	31
10	AutoML и Фабрики данных	ПК-5	31
11	Мультимодальные модели	ПК-5	31
12	Большие языковые модели	ПК-5	31
13	Генеративные модели. Трансформеры	ПК-5	31
14	Постановка и типы задачи классификации	ПК-5	У1
15	Методы решения задач классификации	ПК-5	У1
16	Метрики качества задач классификации	ПК-5	У1
17	Многоклассовая классификация	ПК-5	У1
18	Детекция аномалий. Несбалансированная классификация	ПК-5	У1
19	Постановка задачи метрики качества задачи регрессии	ПК-5	У1
20	Методы решения задач регрессии	ПК-5	У1
21	Методы генерации и нормализации признаков	ПК-5	У1
22	Ансамбли: стекинг, вотинг, беггинг	ПК-5	У1
23	Ансамбли: бустинг, его виды	ПК-5	У1
24	Постановка, типы задач кластеризации	ПК-5	У1
25	Метрики качества задач кластеризации. Меры расстояний	ПК-5	У1
26	Понятия обучения с подкреплением, алгоритм обучения	ПК-5	У1
27	Рекомендательные системы: алгоритмы работы, метрик качества	ПК-5	У1
28	Понятие и структура нейронной сети	ПК-5	31
29	Структура нейрона	ПК-5	31

№	Содержание	Компетенция	ИДК
30	Проблемы и ограничения нейронных сетей	ПК-5	31
31	Понятие и типы архитектур нейронных сетей	ПК-5	31
32	Сверточные нейронные сети (CNN)	ПК-5	31
33	Реккурентные нейронные сети (RNN)	ПК-5	31
34	Обработка естественного языка (NLP)	ПК-5	31
35	Генеративно-сопоставительные сети (GAN)	ПК-5	31
36	Графовые нейронные сети (GNN)	ПК-5	31
37	Предобработка данных	ПК-5	У1
38	Настройка гиперпараметров	ПК-5	У1
39	Методы градиентного спуска	ПК-5	У1
40	Методы регуляризации модели	ПК-5	У1

5.3.1.2. Задачи к экзамену

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

5.3.1.3. Вопросы к зачету

«Не предусмотрены»

5.3.1.4. Задачи к зачету

«Не предусмотрены»

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

«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-5	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-5	31
3	Раздел машинного обучения, который решает задачи предсказания для неструктурированных данных (изображение, звук): 1. глубокое обучение 2. самообучение 3. минимакс обучение	ПК-5	31
4	Укажите типы искусственного интеллекта: 1. слабый ИИ 2. сильный ИИ 3. супер ИИ 4. средний ИИ	ПК-5	31
5	Эмпирический тест, цель которого определить может ли машина мыслить, называется тестом _____ (рус., в род. падеже)	ПК-5	31
6	Какие виды специалистов различают в Data Science: 1. Data Analyst 2. Data Encoder 3. Data Scientist 4. Data Engineer	ПК-5	31
7	Привлечение к решению тех или иных проблем инновационной производственной деятельности широкого круга лиц для использования их творческих способностей называется: 1. краудсорсинг 2. краудфандинг 3. франчайзинг	ПК-5	31
8	_____ машинного обучения - компьютерная програм-	ПК-5	31

№	Содержание	Компетенция	ИДК
	ма, которая просматривает информацию и определяет закономерности, а затем использует эти знания для лучшего выполнения поставленной задачи.		
9	Обработанный и структурированный массив данных в машинном обучении это (им. падеж, ед.ч.)	ПК-5	31
10	Функция, которые оценивают «ошибку» или «расхождение» между предсказаниями модели и фактическими значениями называется функция _____ (в род. пад., ед. ч.)	ПК-5	31
11	___ модели – это поиск параметров модели, которые дают наименьшую ошибку с точки зрения функции потерь на обучающей выборке	ПК-5	31
12	Модели машинного обучения могут быть: 1. с обучением 2. без обучения 3. с подкреплением 4. без подкрепления	ПК-5	31
13	_____ (им. пад., мн.ч.) - правильные ответы, которые модель должна предсказать.	ПК-5	31
14	К задачам обучения с учителем относят: 1. регрессия 2. кластеризация 3. классификация 4. поиск аномалий	ПК-5	31
15	К моделям обучения без учителя относят задачи: 1. кластеризации 2. выявление аномалий 3. поиска ассоциаций 4. много классовой классификации	ПК-5	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-5	31
17	К Low-code/no-code платформам относят: 1. Сбер - SberDS 2. AppMaster.io 3. Kaggle 4. Google AutoML	ПК-5	31
18	_____ данных – процесс генерации новых данных, их вариаций с добавлением шумов и других эффектов 1. аугментация 2. нормализация 3.) стандартизация	ПК-5	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-5	31
20	_____ – разделение имеющегося набора данных на две или более части: одна часть используется для обучения модели, а другая — для проверки её качества.	ПК-5	31

№	Содержание	Компетенция	ИДК
21	_____ риск – риск возникновения нежелательных последствий из-за ошибок процессов разработки и применения алгоритмов, используемых в принятии управленческих решений.	ПК-5	31
22	Модели, которые обучаются на огромных массивах неразмеченных данных, а впоследствии эти знания применяют для решения новых классов задач, которые они еще не решали, называются: 1. трансформеры 2. генераторы 3. трансферы	ПК-5	31
23	К видам моделей-трансформеров относят: 1. Few-shot learning 2. One-shot learning 3. Zero-shot learning 4. Arg-shot learning	ПК-5	31
24	Запрос к модели называется (им. пад., ед.ч.)	ПК-5	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-5	31
26	Автоматизация задач машинного обучения в части подбора настроечных параметров (гиперпараметров выбора алгоритмов и архитектур) называется: 1. AutoML 2. NeuroML 3. NoHumanML	ПК-5	31
27	Автоматизированный процесс перевода неструктурированного контента (документы, данные) в структурированную форму и поиск по неструктурированной информации обозначается: 1. IDP 2. CNN 3. MP 4. AutoML	ПК-5	31
28	_____ модели - модели, выполняющие пользовательские операции и обученные на данных из нескольких модальностей (текст, изображения, видео, 3D, речь, звуки, таблицы, графы, код)	ПК-5	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-5	31
30	Архитектура управления данными, позволяющая оптимизировать доступ к разрозненным данным и интеллектуально	ПК-5	31

№	Содержание	Компетенция	ИДК
	организовать и согласовать их для доставки потребителям в режиме самообслуживания называется: 1. озеро данных 2. фабрика данных 3. контейнер данных 4. облако данных		
31	Первая модель искусственного нейрона была основана: 1. Уорреном МакКаллоком 2. Уолтером Питтсом 3. Фрэнком Розенблаттом 4. Аланом Тьюрингом	ПК-5	31
32	Первая многослойная нейронная сеть (перцептрон) была основана): 1. Уорреном МакКаллоком 2. Уолтером Питтсом 3. Фрэнком Розенблаттом 4. Аланом Тьюрингом	ПК-5	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-5	31
34	_____ распространение ошибки - алгоритм, используемый для вычисления градиентов и обновления весов нейронной сети в процессе обучения.	ПК-5	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-5	31
36	Связи между дендритами одного нейрона и аксонами других нейронов обеспечивают _____ (мн.ч., им. пад.)	ПК-5	31
37	_____ передает выходной сигнал от тела клетки нейрона через синапсы к дендритам других нейронов.	ПК-5	31
38	Параметры нейронной сети (w), определяющие её работу называются _____ (им. пад., мн.ч.)	ПК-5	31
39	Проход полного набора данных через модель нейронной сети называется _____ (ед.ч., им. пад.)	ПК-5	31
40	Функция _____ преобразует сумму взвешенных входных значений и смещения в выходное значение нейрона. 1. активации 2. валидации 3. нормализации 4. генерации	ПК-5	31
41	_____ нейронной сети – это процесс подбора весов нейросети таким образом, чтобы минимизировать функцию потерь на обучающей выборке. 1. обучение	ПК-5	31

№	Содержание	Компетенция	ИДК
	2. тестирование 3. валидация 4. нормализация		
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-5	31
43	Разновидность нейросетей для обработки данных с сеточной структурой: изображений и видео: 1. CNN 2. GAN 3. RNN	ПК-5	31
44	_____ слой CNN выполняет свертку изображения с набором фильтров, чтобы выделить особенности на изображении, например, границы и формы.	ПК-5	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-5	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-5	31
47	_____ нейронные сети– это вид нейронных сетей, где связи между элементами образуют направленную последовательность.	ПК-5	31
48	В состав генеративно-состязательных сетей обязательно входят: 1. генератор 2. дискриминатор 3. мультикодер 4. граф	ПК-5	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-5	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-5	31

№	Содержание	Компетенция	ИДК
51	_____ (рус.) – процесс преобразования текста в числовые значения в NLP (векторное представление)	ПК-5	31
52	_____ (рус.) - базовая единица для обработки и генерации текста в NLP, состоит из 3–5 символов, но может быть целое слово или слог, специальный знак или цифра.	ПК-5	31
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-5	31
54	_____ - - это метод обучения с переносом, при котором веса предварительно обученной модели подстраиваются под новые данные и задачи.	ПК-5	31
55	_____ (ед.ч.) данных – это система или хранилище данных, хранящихся в их естественном, необработанном формате.	ПК-5	31
56	_____ (ед.ч.) данных – это хранилище данных, предназначенное для определенного круга пользователей в компании или ее подразделении.	ПК-5	31
57	Компьютерное _____ - – набор методов, которые позволяют обрабатывать, распознавать, трансформировать изображения	ПК-5	31
58	К мультимодальным моделям искусственного интеллекта относят: 1. GPT-3 2. GPT-4 3. OmniFusion 4. BERT	ПК-5	31
59	В машинном обучении _____ (ед.ч.)- это индивидуальное измеримое свойство или характеристика наблюдаемого явления.	ПК-5	31
60	Какие наиболее распространённые языки программирования используются в машинном обучении: 1. Python 2. R 3. Spark 4. HTML	ПК-5	31
61	_____ - построение алгоритма, соотносящего входной объект с его номером в множестве всех классов объектов.	ПК-5	У1
62	К типам задач классификации относят: 1. многоклассовая классификация 2. бинарная классификация 3. пересекающиеся классы 4. кластеризация	ПК-5	У1
63	В бинарной классификации часть, которая предсказывает вероятность принадлежности объекта положительному классу, называется _____ (им.падеж, ед.ч.)	ПК-5	У1
64	В бинарной классификации вещественное число, служащее	ПК-5	У1

№	Содержание	Компетенция	ИДК
	для ориентации предсказания класса, называется ____ (им.падеж, ед.ч.).		
65	Метод обучения с учителем, решающий задачу бинарной классификации, называется ____ классификация.	ПК-5	У1
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-5	У1
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-5	У1
68	Данный критерии качества решающих деревьев измеряет степень или вероятность неправильной классификации определённой переменной при случайном выборе: 1. Джинни 2. Дженсона 3. Джереми	ПК-5	У1
69	При методе решающих деревьев стремятся ____ энтропию, выбирая признак и пороговое значение: 1. уменьшить 2. увеличить 3. усреднить 4. сгладить	ПК-5	У1
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-5	У1
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-5	У1
72	Матрица ____ - это таблица, которая используется для визуализации производительности классификационной модели на тестовом наборе данных	ПК-5	У1

№	Содержание	Компетенция	ИДК
73	Формула какой метрики качества задачи классификации $\frac{TP}{TP + FP}$ представлена на рисунке 1. Точность (precision) 2. Полнота (recall) 3. Специфичность (specificity) 4. Доля правильных ответов модели в общем числе предсказаний (Accuracy)	ПК-5	У1
74	Формула какой метрики качества задачи классификации $\frac{TP}{TP + FN}$ представлена на рисунке 1. Точность (precision) 2. Полнота (recall) 3. Специфичность (specificity)	ПК-5	У1
75	Формула какой метрики качества задачи классификации $\frac{TP + TN}{TP + FP + FN + TN}$ представлена на рисунке 1. Точность (precision) 2. Полнота (recall) 3. Доля правильных ответов модели в общем числе предсказаний (Accuracy) 4. Специфичность (specificity)	ПК-5	У1
76	Формула какой метрики качества задачи классификации $\frac{TN}{TN + FP}$ представлена на рисунке 1. Точность (precision) 2. Гармоническое среднее 3. Доля правильных ответов модели в общем числе предсказаний (Accuracy) 4. Специфичность (specificity)	ПК-5	У1
77	Формула какой метрики качества задачи классификации $\frac{2 \cdot precision \cdot recall}{precision + recall}$ представлена на рисунке 1. Гармоническое среднее, F1-мера 2. Специфичность (specificity) 3. Доля правильных ответов модели в общем числе предсказаний (Accuracy)	ПК-5	У1
78	В задаче классификации лучший алгоритм будет иметь показатель ROC-AUC равным _____ (введите число)	ПК-5	У1
79	Ситуация, когда объектов одного класса больше, чем другого, называется _____ классификация.	ПК-5	У1
80	Данный метод уменьшает количество экземпляров большего	ПК-5	У1

№	Содержание	Компетенция	ИДК
	класса до уровня меньшего класса в несбалансированной классификации. 1. Oversampling 2. Undersampling 3. SMOTE		
81	Данный метод увеличивает количество экземпляров меньшего класса до уровня большего класса в несбалансированной классификации. 1. Oversampling 2. Undersampling 3. SMOTE	ПК-5	У1
82	Математическое выражение, отражающее связь между зависимой переменной y и независимыми переменными x, называется _____ (ед.ч., им.пад.)	ПК-5	У1
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-5	У1
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-5	У1
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-5	У1
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-5	У1
87	Формула какой метрики качества задачи регрессии представлена на рисунке	ПК-5	У1

№	Содержание	Компетенция	ИДК
	$1 - \frac{MSE}{\sigma_y^2}$ 1. MSE (Mean square error) 2. MAE (Mean absolute error) 3. MASE (Mean absolute scaled error) 4. R2 (коэффициент детерминации)		
88	Приведение признаков к единому масштабу называется _____ (ед.ч., им.пад.) признаков	ПК-5	У1
89	На рисунке представлена формула _____-нормализации. $x' = \frac{x - \bar{x}}{\sigma}$	ПК-5	У1
90	На рисунке представлена формула _____ (рус., без пробелов)-нормализации. $x' = \frac{x - \min[X]}{\max[X] - \min[X]}$	ПК-5	У1
91	Механизм штрафов за разные порядки весов в модели называется _____ (ед.ч., им.пад.).	ПК-5	У1
92	_____ -регуляризация гребневой регрессии применяется, когда независимые переменные коррелируют друг с другом.	ПК-5	У1
93	На рисунке представлена _____-регуляризация (лассо-регрессия). $a_{linreg, lasso}(x) = \langle w, x \rangle + \lambda w _1$	ПК-5	У1
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-5	У1
95	Метод ансамблирования в виде голосования (иногда голос отдельной модели может иметь больше веса, чем другой) называется _____ (ед.ч., им.пад., рус.)	ПК-5	У1
96	Процесс генерации подвыборок с помощью выбора объектов с возвращением называет _____ (ед.ч., им.пад., рус.)	ПК-5	У1
97	Процедура построения ансамбля из базовых моделей, обученных на бутстреп модификациях выборки называется _____ (ед.ч., им.пад., рус.)	ПК-5	У1
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-5	У1
99	При данном виде ансамблирования происходит наложение предсказаний - каждая последующая модель учитывает предыдущие предсказания как новые признаки (им.пад., ед.ч.)	ПК-5	У1
100	_____ –ансамбль моделей, которые обучаются последовательно, при этом каждый последующий алгоритм обучается на ошибках предыдущего алгоритма	ПК-5	У1
101	_____ бустинг - последовательное применение предиктора (предсказателя) таким образом, что каждая последующая модель сводит ошибку предыдущей к минимуму.	ПК-5	У1
102	_____ бустинг итеративно обновляет веса объектов в выбор-	ПК-5	У1

№	Содержание	Компетенция	ИДК
	ке и добавляет нового слабого ученика на каждом этапе, чтобы усилить предсказания ансамбля.		
103	Тип задачи с разбиением объектов на однородные группы называется _____ (ед.ч., им. пад.)	ПК-5	У1
104	Каждая точка присваивается одному и только одному кластеру в _____ кластеризации.	ПК-5	У1
105	К внутренним метрикам качества кластеризации относят: 1. Сумма квадратов ошибок 2. Коэффициент силуэта 3. Коэффициент Жаккарада 4. Гармоническое среднее	ПК-5	У1
106	К внешним метрикам качества кластеризации относят: 1. Энтропия 2. Коэффициент Жаккарда 3. Коэффициент силуэта 4. Специфичность (specificity)	ПК-5	У1
107	Данный подход при построение рекомендательных систем ориентирован на характеристики товаров и пользователей 1. Content-base 2. коллаборативная фильтрация 3. сингулярное объединение	ПК-5	У1
108	Данный подход при построение рекомендательных систем использует известные предпочтения (оценки) группы пользователей для прогнозирования неизвестных предпочтений другого пользователя: 1. Content-base 2. коллаборативная фильтрация 3. мультимодальное объединение	ПК-5	У1
109	Преобразование исходной выборки данных в форму, которую можно использовать для обучения модели называется _____ (ед.ч., им.пад.) данных.	ПК-5	У1
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-5	У1
111	_____ - это процесс приведения значений признаков к диапазону от 0 до 1. Это делается путем деления каждого значения признака на максимальное значение признака.	ПК-5	У1
112	Методы _____ - это алгоритмы, которые используются для обучения и настройки параметров нейронных сетей с целью улучшения их точности и быстродействия.	ПК-5	У1
113	Расширенная версия градиентного спуска, в которой параметры модели обновляются по каждому примеру из набора данных, называется _____ градиентный спуск.	ПК-5	У1
114	В данном методе градиентного спуска использует два момента градиента: первый представляет собой скользящее среднее градиента, и второй - скользящее среднее квадрата (анг.)	ПК-5	У1

№	Содержание	Компетенция	ИДК
115	_____ - параметры модели машинного обучения, которые не оцениваются во время обучения, а определяются до начала процесса.	ПК-5	У1
116	_____ (рус.,ед.ч.) в обучение с подкреплением– это сущность, которая принимает решения при взаимодействии с окружающей средой.	ПК-5	У1
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-5	У1
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-5	У1
119	Данный метод регуляризации контролирует количество эпох обучения, при которых происходит прекращение обучения 1. EarlyStopping 2. Dropout 3. ElasticNet	ПК-5	У1
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-5	У1

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Дайте определение искусственному интеллекту	ПК-5	31
2	Объясните, как соотносятся искусственный интеллект, машинное и глубинное обучение?	ПК-5	31
3	Какие типы искусственного интеллекта выделяют?	ПК-5	31
4	Для чего предназначен тест Тьюринга?	ПК-5	31
5	Кратко опишите этапы алгоритма создания моделей машинного обучения	ПК-5	31
6	Назовите и охарактеризуйте D-people в Data Science	ПК-5	31
7	Объясните понятие краудсорсинг и его применение в машинном обучении	ПК-5	31
8	Дайте определение модели машинного обучения	ПК-5	31
9	Охарактеризуйте объект моделирования, признаки, данные, датасеты	ПК-5	31
10	Объясните функцию потерь и суть обучения моделей	ПК-5	31
11	Кратко назовите типы моделей ML и их главные особенности	ПК-5	31

№	Содержание	Компетенция	ИДК
	сти		
12	В чем отличие обучения с учителем и какие задачи относятся к данному типу?	ПК-5	31
13	В чем особенность обучения без учителя и какие задачи относятся к данному типу?	ПК-5	31
14	В чем отличие обучения с подкреплением и какие задачи относятся к данному типу?	ПК-5	31
15	Какие инструменты используются для решения задач машинного обучения?	ПК-5	31
16	Назовите преимущества использования машинного обучения	ПК-5	31
17	Перечислите основные проблемы моделей, их причины	ПК-5	31
18	Перечислите примеры использования систем искусственного интеллекта в современном мире	ПК-5	31
19	Дайте понятия и причины модельных рисков	ПК-5	31
20	Кратко охарактеризуйте механизм управления модельными рисками	ПК-5	31
21	Объясните, в чем особенность моделей трансформеров? Приведите их примеры	ПК-5	31
22	Объясните, в чем особенность больших языковых моделей? Приведите их примеры	ПК-5	31
23	Охарактеризуйте содержание и механизм Process Mining	ПК-5	31
24	Объясните содержание AutoML, инструменты реализации	ПК-5	31
25	В чем особенности Intelligent Document Processing? Что входит в данный процесс?	ПК-5	31
26	Объясните, в чем особенность мультимодальных моделей? Приведите их примеры	ПК-5	31
27	Объясните, в чем особенность генеративно-сопоставительных моделей? Приведите их примеры	ПК-5	31
28	Дайте определение витрины, озера и фабрики данных.	ПК-5	31
29	Назовите постановку задачи классификации	ПК-5	У1
30	Перечислите типы задач классификации и их особенности	ПК-5	У1
31	Объясните составляющие бинарного классификатора и принцип его работы?	ПК-5	У1
32	Объясните методологию логистической классификации	ПК-5	У1
33	Объясните методологию решающих деревьев	ПК-5	У1
34	Объясните методологию k-соседей	ПК-5	У1
35	Объясните методологию опорных векторов	ПК-5	У1
36	Перечислите составляющие матрицы ошибок	ПК-5	У1
37	Охарактеризуйте метрики точности	ПК-5	У1
38	Охарактеризуйте метрики полноты, специфичности и F-меры	ПК-5	У1
39	Охарактеризуйте построение и смысл PR-AUC и ROC-AUC	ПК-5	У1
40	Назовите особенности задачи детекции аномалий	ПК-5	У1
41	Назовите способы борьбы с несбалансированной классификацией	ПК-5	У1
42	Охарактеризуйте постановку задачи регрессии	ПК-5	У1
43	Назовите основные метрики качества модели регрессии и методику их расчета	ПК-5	У1

№	Содержание	Компетенция	ИДК
44	Дайте определение и примеры генерализации признаков в моделях регрессии	ПК-5	У1
45	Дайте определение и примеры нормализации признаков в моделях регрессии	ПК-5	У1
46	Дайте определение и примеры регуляризации в моделях регрессии	ПК-5	У1
47	Охарактеризуйте суть ансамблей моделей. их преимущества	ПК-5	У1
48	Дайте понятие определению вотинг, его видам	ПК-5	У1
49	Охарактеризуйте будстепы и беггинг, метод случайного леса	ПК-5	У1
50	Охарактеризуйте метод бустинга, перечислите его виды	ПК-5	У1
51	Объясните содержание градиентного бустинга	ПК-5	У1
52	Объясните содержание адаптивного бустинга	ПК-5	У1
53	Объясните механизм действия стохастического градиентного бустинга	ПК-5	У1
54	Охарактеризуйте постановку задачи кластеризации	ПК-5	У1
55	Какие меры расстояния наиболее часто используются при кластеризации?	ПК-5	У1
56	Дайте отличие жесткой кластеризации от мягкой и перечислите соответствующие методы	ПК-5	У1
57	Перечислите внешние и внутренние метрики качества кластеризации	ПК-5	У1
58	Объясните основной механизм обучения с подкреплением	ПК-5	У1
59	Назовите постановку задачи рекомендательных систем	ПК-5	У1
60	Перечислите основные методы построения рекомендательных систем	ПК-5	У1
61	Назовите основные проблемы рекомендательных систем и методы их разрешения	ПК-5	У1
62	Назовите основателей нейросетевых технологий и создателя первого перцептрона	ПК-5	З1
63	Дайте определение нейронной сети и ее составляющих	ПК-5	З1
64	Дайте определение нейрону и его составляющих	ПК-5	З1
65	В чем состоит обучение нейронной сети? Какие используются функции активации?	ПК-5	З1
66	Дайте определение архитектуре нейронных сетей и перечислите их основные виды	ПК-5	З1
67	Перечислите преимущества и сферы применения нейронных сетей	ПК-5	З1
68	Перечислите основные ограничения и проблемы нейронных сетей	ПК-5	З1
69	Охарактеризуйте сверточные нейронные сети, их архитектуру, приведите примеры	ПК-5	З1
70	Охарактеризуйте особенность рекуррентные нейронных сетей и сферу их применения	ПК-5	З1
71	Охарактеризуйте состав и механизм NLP-систем, их назначение. Перечислите виды векторного представления текста	ПК-5	З1
72	Охарактеризуйте особенность генеративно-состязательных нейронных сетей и сферу их применения	ПК-5	З1
73	Охарактеризуйте особенность графовых нейронных сетей и	ПК-5	З1

№	Содержание	Компетенция	ИДК
	сферу их применения		
74	Охарактеризуйте особенность трансформеров и сферу их применения	ПК-5	31
75	Что такое предобработка данных и что в нее входит?	ПК-5	У1
76	Перечислите современные способы сбора и преобразования данных	ПК-5	У1
77	Объясните механизм работы градиентного спуска. Перечислите основные разновидности стохастического градиентного спуска	ПК-5	У1
78	Перечислите основные разновидности нормализации в моделях	ПК-5	У1
79	Перечислите основные регуляризации нормализации в моделях	ПК-5	У1
80	Что относится к гиперпараметрам моделей нейронных сетей?	ПК-5	У1

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-5	Н1
2	На основании исходных данных оцените метрики качества модели для задачи регрессии	ПК-5	Н1
3	На основании исходных данных оцените метрики качества модели для задачи кластеризации	ПК-5	Н1
4	На основании исходных данных определите параметры уравнения однофакторной регрессии с использованием Python	ПК-5	Н1
5	На основании исходных данных определите параметры уравнения многофакторной факторной регрессии с использованием Python	ПК-5	Н1
6	На основании исходного датасета проведите обучение модели для задачи бинарной классификации с использованием Python	ПК-5	Н1
7	На основании исходного датасета решите задачу кластеризации с использованием Python	ПК-5	Н1
8	Используя данные датасета, проведите обучение нейронной сверточной сети с заданными параметрами с использованием Python	ПК-5	Н1
9	Примените заданные методы оптимизации исходной нейронной сети с использованием Python	ПК-5	Н1
10	Примените заданные методы нормализации исходной нейронной сети с использованием Python	ПК-5	Н1

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

Компетенция ПК-5 Способен разрабатывать системы искусственного интеллекта для технических средств

Индикаторы достижения компетенции ПК-5		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи вопросы к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
31	Современные сферы применения, типы и задач решаемые с помощью систем искусственного интеллекта	1-13,28-36			
У1	Применять методы машинного обучения для систем оценки и принятия решений	14-27, 37-40			
Н1	Создания компьютерных моделей систем искусственного интеллекта для технических средств в прикладных программных пакетах моделирования		1-10		

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

Компетенция ПК-5 Способен разрабатывать системы искусственного интеллекта для технических средств				
Индикаторы достижения компетенции ПК-5		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
31	Современные сферы применения, типы и задач решаемые с помощью систем искусственного интеллекта	1-60	1-28,62-74	
У1	Применять методы машинного обучения для систем оценки и принятия решений	61-120	39-61, 75-80	
Н1	Создания компьютерных моделей систем искусственного интеллекта для технических средств в прикладных программных пакетах моделирования			1-10

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Баланов, А. Н. Машинное обучение и искусственный интеллект: учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. – СПб.: Лань, 2024. 172 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/414920	Учебное	Основная
2	Колмогорова, С. С. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие для студентов / С. С. Колмогорова. – СПб: СПбГЛТУ, 2022. – 108 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/257804	Учебное	Основная

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
3	Гуриков, С. Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python: учебное пособие / С.Р. Гуриков. – М.: ИНФРА-М, 2023. - 343 с. – URL: https://znanium.ru/catalog/product/1913856	Учебное	Основная
4	Технологии искусственного интеллекта: методические указания для практических занятий магистров по направлению Агроинженерия направленность (профиль) Автоматизированные и интеллектуальные технические средства/ Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: Е.Д. Кузнецова] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2024[ПТ]	Методическое	
5	Системный анализ и прикладная информатика: международный научно-технический журнал / Учредитель: Белорусский национальный технический университет. – Минск : Белорусский национальный технический университет, 2020. [ЭИ] URL: https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=50569	Периодическое	
6	Информационные и математические технологии в науке и управлении: [научный журнал] / Учредитель : Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук .- Иркутск : Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук, 2020. [ЭИ] URL: https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=58066 .	Периодическое	

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	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/
6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
2	Портал государственных услуг	https://www.gosuslugi.ru/
3	Справочная правовая система Гарант	http://ivo.garant.ru
4	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
5	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	https://texэксперт.сайт/sistema-kodeks
6	Аграрная российская информационная система.	http://www.aris.ru/

7	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/
---	---	---

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Платформа Google Colaboratory	https://colab.google/
2	Хранилище программного обеспечения для языка программирования Python (PyPI)	https://pypi.org/
3	Сайт сообщества специалистов по Data Science	https://www.kaggle.com/
4	Коллективный блог по информационным технологиям, бизнесу и интернет «Хабр»	https://habr.com/ru/all/

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 (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
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.о. 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, PyCharm	394087, Воронежская область, г.о. 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.о. 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 (ALT Linux)	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ

№	Название	Размещение
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	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

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	ФИО заведующего кафедрой
Б1.В.06 Разработка систем искусственного интеллекта для технических средств	Сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей	Оробинский В.И.

Приложение 1
Лист периодических проверок рабочей программы
и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее про- верку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответ- ствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Заведующий кафед- рой информацион- ного обеспечения и моделирования аг- роэкономических систем Подколзин Р.В.	№7 от 15.05.2025 г.	Да Рабочая программа актуализирована на 2025-2026 учебный год	Скорректированы: п. 7.1
Заведующий кафед- рой информацион- ного обеспечения и моделирования аг- роэкономических систем Подколзин Р.В.	№9 от 25.05.2026	Нет Рабочая программа актуализирована на 2026-2027 учебный год	-