

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Якушин Владимир Андреевич  
Должность: ректор, д.ю.н., профессор  
Дата подписания: 02.11.2023  
Уникальный программный ключ:  
a5427c2559e1ff4b007ed9b1994671e27053e0dc

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
Образовательная автономная некоммерческая организация  
высшего образования  
«Волжский университет имени В.Н. Татищева» (институт)

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор Якушин В.А.

от 02.05.2023г. № 77/1

## **Рабочая программа**

### **Интеллектуальные системы и технологии**

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная, очно-заочная

Тольятти, 2023 г.

Рабочая программа **Интеллектуальные системы и технологии** составлена с требованиями ФГОС, ВО, ОПОП по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень высшего образования: бакалавриат) и учебного плана.

Программа обсуждена и рекомендована к использованию и (или) изданию решением кафедры на заседании кафедры «Информатика и системы управления»

протокол № 09 от 19.04.2023г.

Зав. кафедрой ИиСУ

к.п.н., доцент Е.Н. Горбачевская

Одобрено Учебно-методическим советом вуза

протокол № 4/23 от 27.04.2023г

Председатель УМС

к.п.н. И.И. Муртаева

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие общепрофессиональные компетенции и профессиональные компетенции:

Наименование компетенции	Код компетенции
Способен управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-2

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части образовательной программы 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

В таблице 1 представлен перечень компетенций с указанием перечня дисциплин, формирующих эти компетенции согласно учебному плану ОПОП

Таблица 1

Код компетенции	Наименование компетенции, формируемой в рамках освоения дисциплины	Предшествующие дисциплины, формирующие указанную компетенцию	Последующие дисциплины, формирующие указанную компетенцию
ПК-2	Способен управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	Моделирование Системное программное обеспечение Базовые технологии и процессы	Методы и средства проектирование информационных систем и технологий Научно исследовательская работа Анализ информационных проектов Корпоративные информационные системы Имитационное моделирование Преддипломная практика Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

\* в качестве этапа формирования компетенций используются номера семестров согласно учебного плана ОПОП

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы направления подготовки, представлен в таблице:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2 Способен управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК 2.1. Планирует процедуры управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы ПК 2.2. Управляет работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Всего	Семестр	
		5	6
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	252 час 7 з.е.	108 час 3 з.е.	144 час 4 з.е.
<b>Контактная работа с преподавателем (всего)</b>	92	32	64
В том числе:			
Лекции	48	16	32
Практические / семинарские занятия	-	-	-
Лабораторные занятия	48	16	32
Консультации	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	120	76	44
<i>В том числе (если есть):</i>			
<i>Курсовой проект / работа</i>	-	-	-
<i>Расчетно-графическая работа</i>	-	-	-
<i>Контрольная работа</i>	-	-	-
<i>Реферат / эссе / доклад</i>	-	-	-
<i>Иное</i>	120	76	44
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>	Экзамен (36)	Зачет	Экзамен (36)

#### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Всего	Семестр	
		3	4
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	252 час 7 з.е.	108 час 3 з.е.	144 час 4 з.е.
<b>Контактная работа с преподавателем (всего)</b>	24	8	16
В том числе:			
Лекции	12	4	8
Практические / семинарские занятия	-	-	-
Лабораторные занятия	12	4	8
Консультации	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	192	100	92
<i>В том числе (если есть):</i>			
<i>Курсовой проект / работа</i>	-	-	-
<i>Расчетно-графическая работа</i>	-	-	-
<i>Контрольная работа</i>	-	-	-
<i>Реферат / эссе / доклад</i>	-	-	-

Вид учебной работы	Всего	Семестр	
		3	4
<i>Иное</i>	192	100	92
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>	Экзамен (36)	Зачет	Экзамен (36)

#### ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Всего	Семестр	
		3	4
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	252 час 7 з.е.	108 час 3 з.е.	144 час 4 з.е.
<b>Контактная работа с преподавателем (всего)</b>	48	16	32
В том числе:			
Лекции	24	8	16
Практические / семинарские занятия	-	-	-
Лабораторные занятия	24	8	16
Консультации	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	168	92	76
<i>В том числе (если есть):</i>			
<i>Курсовой проект / работа</i>	-	-	-
<i>Расчетно-графическая работа</i>	-	-	-
<i>Контрольная работа</i>	-	-	-
<i>Реферат / эссе / доклад</i>	-	-	-
<i>Иное</i>	168	92	76
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>	Экзамен (36)	Зачет	Экзамен (36)

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/ п	Тема	Количество часов на			
		лекции	практические /семинарские занятия	лабора торные занятия	самостояте льную работу
1	<b>Раздел 1.</b> Интеллектуальные системы и технологии Тема 1.1. Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта	8		8	30
2	Тема 1.2. Программные	8		8	46

	комплексы решения интеллектуальных задач				
Итого		16		16	76
3	<b>Раздел 2.</b> Системы искусственного интеллекта Тема 2.1 Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	16		15	22
4	Тема 2.2 Системы глубокого обучения	8		8	11
5	Тема 2.3 Обучение с подкреплением	8		8	11
	Экзамен				36
Итого		32		32	44

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Тема	Количество часов на			
		лекции	практические /семинарские занятия	лабораторные занятия	самостоятельную работу
1	<b>Раздел 1.</b> Интеллектуальные системы и технологии Тема 1.1. Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта	2		2	40
2	Тема 1.2. Программные комплексы решения интеллектуальных задач	2		2	60
Итого		4		4	100
3	<b>Раздел 2.</b> Системы искусственного интеллекта Тема 2.1 Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	4		4	46
4	Тема 2.2 Системы глубокого обучения	2		2	23
5	Тема 2.3 Обучение с подкреплением	2		2	23
	Экзамен				36
Итого		8		8	92

## ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/ п	Тема	Количество часов на			
		лекции	практические /семинарские занятия	лабора торные занятия	самостояте льную работу
1	<b>Раздел 1. Интеллектуальные системы и технологии</b> Тема 1.1. Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта	4		4	36
2	Тема 1.2. Программные комплексы решения интеллектуальных задач	4		4	56
Итого		8		8	92
3	<b>Раздел 2. Системы искусственного интеллекта</b> Тема 2.1 Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	8		8	38
4	Тема 2.2 Системы глубокого обучения	4		4	19
5	Тема 2.3 Обучение с подкреплением	4		4	19
	Экзамен				36
Итого		16		16	76

### 4.2. КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА

#### Раздел 1. Интеллектуальные системы и технологии

##### Тема 1.1. Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта

Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ)  
 Основные направления развития исследования в области систем искусственного интеллекта  
 Нейробиологический подход  
 Системы основанные на знаниях  
 Извлечение знаний  
 Интеграция знаний  
 Базы знаний  
 Структура систем искусственного интеллекта  
 Архитектура СИИ  
 Методология построения СИИ  
 Экспертные (ЭС) как вид СИИ  
 Общая структура и схема функционирования ЭС  
 Представление знаний. Основные понятия. Состав знаний СИИ. Организация знаний СИИ.  
 Модели представления знаний  
 Представление знаний с помощью системы продукции  
 Суб-технологии искусственного интеллекта



Стандарт для решения задач анализа данных. Роли участников в проектах по анализу данных  
Внедрение систем машинного обучения в «отрасли»: ключевые примеры использования ИИ в отрасли (кейсы)

## **Тема 2: Программные комплексы решения интеллектуальных задач**

Системы продукции. Управление выводом в продукционной системы

Синтаксис и семантика логики предикатов. Логические модели. Логика предикатов как форма представления знаний. Представление знаний с помощью логики предикатов.

Технологии манипулирования знаниями СИИ

Программные комплексы решения интеллектуальных задач

Естественно-языковые программы

Представление знаний фреймами и вывод на фреймах. Теория фреймов. Модели представления знаний фреймами. Теория фреймов. Модели представления знаний и вывод на фреймах.

Основные положения нечеткой логики. Представление знаний и вывод в моделях нечеткой логики. Программные комплексы

Основы программирования для задач анализа данных. Изучение отдельных направлений анализа данных

Задача классификации. Ансамбли моделей машинного обучения для задачи классификации  
Нейронные сети. Глубокие нейронные сети (компьютерное зрение, разбор естественного языка, анализ табличных данных)

Кластеризация и другие задачи обучения.

Задачи работы с последовательными данными, обработка естественного языка

Рекомендательные системы. Определение важности признаков и снижение размерности

## **Раздел 2. Системы искусственного интеллекта**

### **Тема 2.1 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.

### **Тема 2.2 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. Популярные 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.

### **Тема 2.3 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.

## **4.3. ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ/ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

### **Раздел 1. Интеллектуальные системы и технологии**

**Тема 1: Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта**

**Лабораторная работа 1.1.** Состав знаний и способы их представления. Управляющий механизм. Объяснительные способности

**Лабораторная работа 1.2.** Нейроподобные структуры. Системы типа перцептронов.

**Лабораторная работа 1.3.** Системы когнитивной графики. Интеллектуальные системы. Обучающие системы

**Лабораторная работа 1.4.** Интеллектуальный интерфейс: лингвистический процессор, анализ и синтез речи.

### **Тема 2: Программные комплексы решения интеллектуальных задач**

**Лабораторная работа 2.1.** Онтология и онтологические системы. Системы и средства представления онтологических знаний.

**Лабораторная работа 2.2.** Онтологии как аппарат моделирования системы знаний. Методы представления онтологий

**Лабораторная работа 2.3.** Программные реализации нечеткой логики

**Лабораторная работа 2.4.** Программные реализации алгоритмов Мамдани, Суджено

**Лабораторная работа 2.5.** Программные реализации алгоритмов Цукамото, Ларсена

### **Раздел 2. Системы искусственного интеллекта**

**Тема 2.1 Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными**

**Лабораторная работа 1.1** Методы работы с таблицами в Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных

**Лабораторная работа 1.2** Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия.

**Лабораторная работа 1.3** Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии.

**Лабораторная работа 1.4** Оптимизационные задачи и их решения. Подбор гиперпараметров алгоритма с помощью методов оптимизации.

**Практическая работа 1.1** Программно-алгоритмическое освоение материала  
Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм.

### **Тема 2.2 Системы глубокого обучения**

**Лабораторная работа 2.1** Классификация изображений и трансферное обучение

**Лабораторная работа 2.2** Работа с текстами и их векторными представлениями текстов

**Практическая работа 2.1** Программно-алгоритмическое освоение материала

### **Тема 2.3 Обучение с подкреплением**

**Лабораторная работа 3.1** Применение Q-Networks для решения простых окружений.  
**Практическая работа 3.1** Программно-алгоритмическое освоение материала

**5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**5.1 Основная литература**

*Станкевич, Л. А.* Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02126-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489694>

*Кудрявцев, В. Б.* Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07779-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491107>

**5.2 Дополнительная литература**

*Бессмертный, И. А.* Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01042-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490020>

*Назаров, Д. М.* Интеллектуальные системы: основы теории нечетких множеств : учебное пособие для вузов / Д. М. Назаров, Л. К. Конышева. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07496-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492333>

*Воронов, М. В.* Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14916-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/485440>

**5.3. Ресурсы информационно-коммуникационной сети «Интернет»**

Адрес Интернет ресурса	Название Интернет ресурса	Режим доступа
<a href="http://intuit.ru/">http://intuit.ru/</a>	Интернет-университет информационных технологий	Свободный
<a href="http://vkit.ru/">http://vkit.ru/</a>	Сайт журнала «Вестник компьютерных и информационных технологий»	Свободный
<a href="http://ru.wikipedia.org/">http://ru.wikipedia.org/</a>	Свободная общедоступная мультязычная универсальная интернет-энциклопедия	Свободный

**6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Дисциплина «Интеллектуальные системы и технологии» изучается в течение двух семестров. При планировании и организации времени, необходимого на изучение обучающимся дисциплины, необходимо придерживаться следующих рекомендаций.

В период между сессиями студенты должны вести конспект лекций, изучать теоретический материал в соответствии с программой курса, выполнять предложенные преподавателем задания для самостоятельной работы, готовиться к сдаче зачета и экзамена, прорабатывая необходимый материал согласно перечню вопросов для подготовки к зачету и экзамену и списку рекомендованной литературы.

Выполнение лабораторных работ относится к числу обязательных видов работ. Перед выполнением работы необходимо внимательно ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в методических указаниях к соответствующей лабораторной работе. При необходимости можно воспользоваться рекомендуемой литературой. В ходе выполнения работы необходимо руководствоваться порядком выполнения лабораторной работы и указаниями преподавателя, при этом должны соблюдаться правила техники безопасности. Результатом выполнения работы является отчет, который должен быть аккуратно оформлен и выполнен в соответствии с требованиями, приведенными в методических указаниях.

В указанное преподавателем время обучающиеся защищают отчеты. Защита проводится в виде собеседования по контрольным вопросам, приведенным в методических указаниях. Кроме того, преподаватель может задавать дополнительные вопросы, касающиеся результатов эксперимента, выводов по результатам опытов и т.п. К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, выполнившие все лабораторные работы и защитившие отчеты по ним. При наличии задолженности по лабораторным работам, по согласованию с преподавателем, возможна замена работы по выполнению отчета на реферат по теме соответствующего лабораторного занятия с последующей его защитой.

В течение семестра и во время сессии основным видом подготовки являются самостоятельные занятия. Они включают в себя изучение вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, оформление отчетов по лабораторным работам, курсовое проектирование, а так же подготовку к промежуточной аттестации

Систематическая работа в соответствии с программой дисциплины – условие успешного освоения материала.

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного

использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

Аудитория для проведения занятий лабораторного типа

Ауд 509

Windows (для академических организациях, лицензия Microsoft Imagine (ранее MSDN AA, Dream Spark);

Open Office (свободное ПО);

Экспертная система FuzzyClips (DEMO версия);

Оболочка проектирования нечетких систем CubiCalc (DEMO версия);

Нейросетевая система Neural Network Wizard» (DEMO версия);

ProjectLibre (свободное ПО);

GanttProject (свободное ПО);

Anaconda 3 (Python 3, jupyter 6.3.0) (свободное ПО).

## **8. НЕОБХОДИМАЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА**

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Перечень основного оборудования:

ауд. Б-508: офисная мебель на 18 мест, демонстрационное оборудование: проектор – 1 шт.; 7 ПК с доступом в Интернет и ЭИОС.

ауд. Б-509: офисная мебель на 18 мест, демонстрационное оборудование: проектор – 1 шт.; 7 ПК с доступом в Интернет и ЭИОС.

**Разработчик:**

**Кафедра ИиСУ**

---

*(место работы)*

**Доцент  
кафедры ИиСУ**

---

*(занимаемая должность)*

**Е.Н. Горбачевская**

---

*(инициалы, фамилия)*

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ  
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОЛЖСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.Н. ТАТИЩЕВА» (институт)**

**Фонд оценочных средств**

«Интеллектуальные системы и технологии»

для направления подготовки

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавриат

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Оценочные средства разработаны для оценки профессиональных компетенций: ПК-2.

### 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОПОП (Таблица 2)

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы, формируются в соответствии с картами компетенций ОПОП.

Таблица 1

#### Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2 Способен управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК 2.1. Планирует процедуры управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы ПК 2.2. Управляет работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

## 2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Результаты обучения по дисциплине «Интеллектуальные системы и технологии» направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» определяются показателями и критериями оценивания сформированности компетенций на этапах их формирования представлены в табл. 2.

Таблица 2

### Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Компетенции	Оценочные средства			
	Текущий контроль		Промежуточный контроль	
	Оценочное средство 1 (лабораторные задания)	Оценочное средство 2		Экзамен (вопросы к экзамену)
ПК-2	ПК-2.1. ПК -2.2.			ПК-2.1. ПК -2.2.

### Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций (промежуточного контроля)

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости



обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, практические занятия, практика оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

#### **Шкала оценивания:**

**«Зачет»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 51% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

**«Отлично»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 85% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

**«Хорошо»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 61% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

**«Удовлетворительно»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 51% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

**«Неудовлетворительно» «Незачет»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 51% (в соответствии с картами компетенций ОПОП): при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл.

Таблица 4

#### **Интегральная оценка**

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100

4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, Незачет	0-50
5, 4, 3	Зачет	51-100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

**Показатели и критерии оценки достижений студентом запланированных результатов освоения дисциплины в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации**

<b>Оценка, уровень</b>	<b>Критерии</b>
«отлично», повышенный уровень	Студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций
«хорошо», пороговый уровень	Студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций
«удовлетворительно», пороговый уровень	Студент показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно», уровень не сформирован	При ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

**3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **3.3 Оценочное средство 1 (лабораторные задания)**

**Раздел 1. Интеллектуальные системы и технологии**

**Тема 1: Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта**

**Лабораторная работа 1.1.** Состав знаний и способы их представления. Управляющий механизм. Объяснительные способности

**Лабораторная работа 1.2.** Нейроподобные структуры. Системы типа перцептронов.

**Лабораторная работа 1.3.** Системы когнитивной графики. Интеллектуальные системы. Обучающие системы

**Лабораторная работа 1.4.** Интеллектуальный интерфейс: лингвистический процессор, анализ и синтез речи.

## **Тема 2: Программные комплексы решения интеллектуальных задач**

**Лабораторная работа 2.1.** Онтология и онтологические системы. Системы и средства представления онтологических знаний.

**Лабораторная работа 2.2.** Онтологии как аппарат моделирования системы знаний.  
Методы представления онтологий

**Лабораторная работа 2.3.** Программные реализации нечеткой логики

**Лабораторная работа 2.4.** Программные реализации алгоритмов Мамдани, Суджено

**Лабораторная работа 2.5.** Программные реализации алгоритмов Цукамото, Ларсена

## **Раздел 2. Системы искусственного интеллекта**

**Тема 2.1 Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными**

**Лабораторная работа 1.1** Методы работы с таблицами в Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных

**Лабораторная работа 1.2** Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия.

**Лабораторная работа 1.3** Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии.

**Лабораторная работа 1.4** Оптимизационные задачи и их решения. Подбор гиперпараметров алгоритма с помощью методов оптимизации.

**Практическая работа 1.1** Программно-алгоритмическое освоение материала  
Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм.

### **Тема 2.2 Системы глубокого обучения**

**Лабораторная работа 2.1** Классификация изображений и трансферное обучение

**Лабораторная работа 2.2** Работа с текстами и их векторными представлениями текстов

**Практическая работа 2.1** Программно-алгоритмическое освоение материала

### **Тема 2.3 Обучение с подкреплением**

**Лабораторная работа 3.1** Применение Q-Networks для решения простых окружений.

**Практическая работа 3.1** Программно-алгоритмическое освоение материала

## **Критерии конкретного оценочного средства (согласно ПОЛОЖЕНИЮ о промежуточной аттестации обучающихся ВУиТ по программам высшего образования – программам бакалавриата и программам специалитета)**

По итогам тестирования оценка знаний обучающегося производится в соответствии со следующими критериями:

правильных ответов 0-39% – «неудовлетворительно»/«не зачтено»;

правильных ответов 40-59% – «удовлетворительно»/«зачтено»;

правильных ответов 60-79% – «хорошо»/«зачтено»;

правильных ответов 80-100% – «отлично»/«зачтено».

## **3.2 Промежуточный контроль**

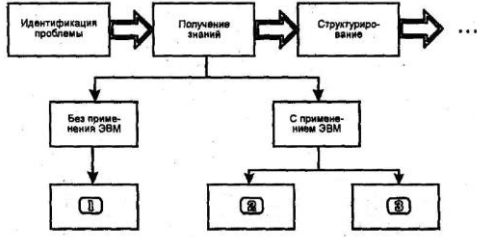
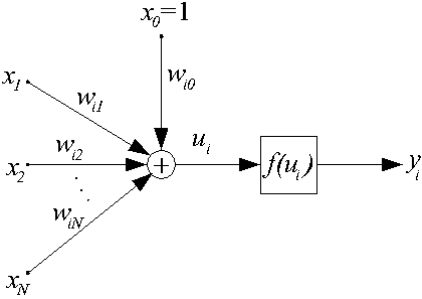
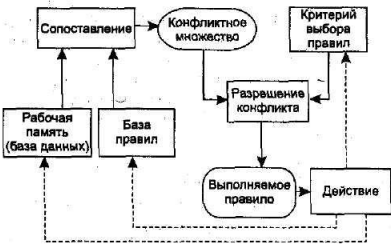
Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций, для оценки сформированности которых используется данный ФОС


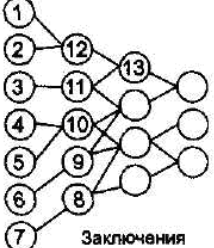
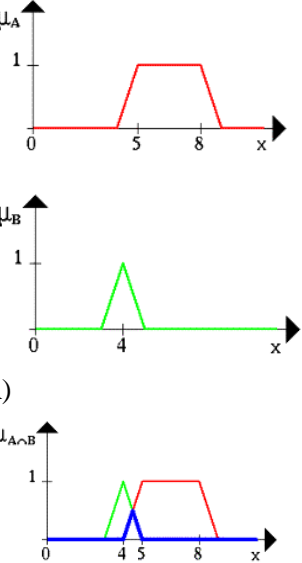
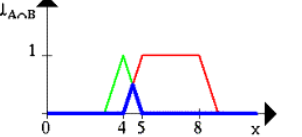
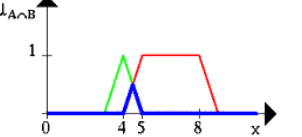
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Управление программно- аппаратными	ПК-1.1. Планирует архитектуру и функционирование аппаратных, программных и программно-аппаратных средств информационных

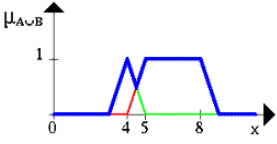
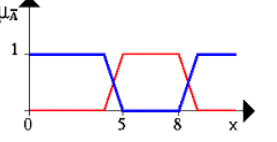
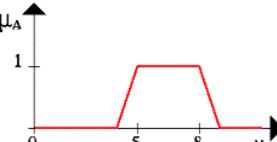
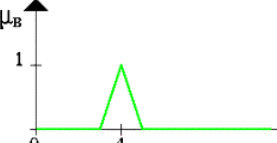
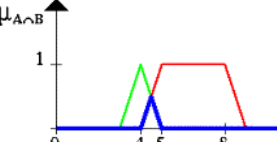
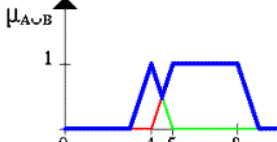
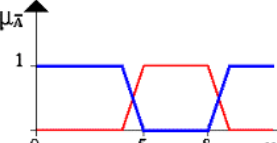
<p>средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации</p>	<p>служб инфокоммуникационной системы организации  ПК-1.3. Участвует в проектировании программно- аппаратных средств информационных служб инфокоммуникационной системы организации  ПК-1.4. Участвует в конфигурировании, управлении, восстановления работоспособности программно- аппаратных средств информационных служб инфокоммуникационной системы организации</p>
---	---

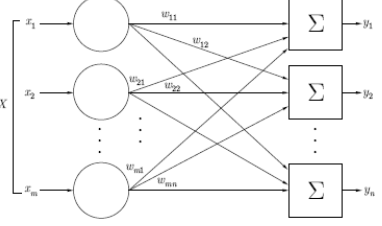
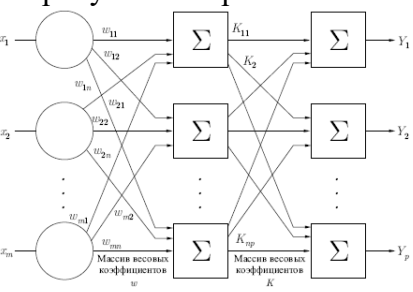
**Раздел 1. Интеллектуальные системы и технологии**

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
1.	<p>Выберите правильный вариант ответа.  Информационные технологии, помогающие человеку ускорить анализ политической, экономической, социальной и технической ситуации, а также - синтез управленческих решений  <b><u>А) Интеллектуальные информационные технологии</u></b>  В) Искусственный интеллект  С) Информационные системы поддержки решений  D) Технологии связи</p>	А
2.	<p>Выберите правильный вариант ответа.  Сложные программные комплексы, аккумулирующие знания специалистов в конкретных предметных областях и тиражирующие этот эмпирический опыт для консультаций менее квалифицированных пользователей, называются  А) Интеллектуальный редактор БЗ  В) База знаний  <b><u>С) Экспертные системы</u></b>  D) Искусственный интеллект</p>	С
3.	<p>Выберите правильный вариант ответа.  На рисунке изображена структура</p> <p><b><u>А) Экспертные системы</u></b>  В) База знаний  С) Интеллектуальный редактор БЗ  D) Искусственный интеллект</p>	А
4.	<p>Выберите правильный вариант ответа.  На рисунке изображена Структура семиотики.  Под номером 3</p>	С

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
	 <p>Идентификация проблемы → Получение знаний → Структурирование знаний → ...</p> <p>Получение знаний разветвляется на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Без применения ЭСМ → B</li> <li>С применением ЭСМ → A, D</li> </ul> <p>А) Извлечения знаний          В) Приобретение знаний  <b>С) Формирование знаний</b>          D) Обработка знаний</p>	
5.	<p>Выберите правильный вариант ответа. На рисунке изображена схема</p>  <p>А) системы нечетких множеств          В) экспертной системы          С) нейронной сети  <b>D) искусственного нейрона</b></p>	D
6.	<p>Выберите правильный вариант ответа. Искусственная нейронная сеть с обратными связями называется.</p> <p>А) Автоассоциотивной          В) Однонаправленной  <b>С) Рекуррентной</b>          D) Гетероассоциотивной</p>	C
7.	<p>Выберите правильный вариант ответа. На рисунке изображена схема</p>  <p>А) Цикла работы интерпретатора          В) Функционирования интерпретатора          С) Проектирование экспертной системы          D) Цикла работы информационной системы</p>	A
8.	<p>Выберите правильный вариант ответа. На рисунке изображена схема Стратегии управления выводом</p>	C



Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
	 <p data-bbox="304 504 911 645"> A) Прямого вывода поиск в глубину  B) Прямого вывода поиск в ширину  <b>C) Обратного вывода поиск в глубину</b>  D) Обратного вывода поиск в ширину </p>	
9.	<p data-bbox="304 649 911 750">Выберите правильный вариант ответа. На рисунке изображена схема Стратегии управления выводом</p>  <p data-bbox="304 1041 911 1182"> A) Прямого вывода поиск в глубину  <b>B) Прямого вывода поиск в ширину</b>  C) Обратного вывода поиск в глубину  D) Обратного вывода поиск в ширину </p>	В
10.	<p data-bbox="304 1187 911 1377">Выберите правильный вариант ответа. При работе с нечеткими множествами поставлена задача <math>A \text{ AND } B</math> (синяя линия). Исходные данные <math>A</math> нечеткий интервал между 5 до 8 и <math>B</math> нечеткое число около 4, как показано на рисунках.</p>  <p data-bbox="304 1780 911 2004"> A)   <b>B) </b> </p>	В

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
	 <p>С)</p> 	
11.	<p>Выберите правильный вариант ответа.          При работе с нечеткими множествами поставлена задача <math>A \text{ OR } B</math> (синяя линия). Исходные данные <math>A</math> нечеткий интервал между 5 до 8 и <math>B</math> нечеткое число около 4, как показано на рисунках.</p>   <p><u>A)</u></p>  <p>B)</p>  <p>C)</p> 	A
12.	<p>Выберите правильный вариант ответа.          На рисунке изображена схема</p>	A

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
	 <p><b><u>А) Однослойной искусственной нейронные сети</u></b>          В) Многослойной искусственной нейронные сети          С) Рекурсивной искусственной нейронные сети          D) Рекуррентные искусственной нейронные сети</p>	
13.	<p>Выберите правильный вариант ответа.          На рисунке изображена схема</p>  <p><b><u>В) Многослойной искусственной нейронные сети</u></b>          С) Рекурсивной искусственной нейронные сети          D) Рекуррентные искусственной нейронные сети</p>	В
14.	<p>Выберите правильный вариант ответа.          Обучение искусственных нейронных сетей которое предполагает, что для каждого входного вектора существует целевой вектор, представляющий собой требуемый выход. Вместе они называются обучающей парой.</p> <p><b><u>А) Обучение с учителем</u></b>          В) Обучение без учителя          С) Обучение с подкреплением          D) Генетический алгоритм обучения</p>	А
15.	<p>Выберите правильный вариант ответа.          Обучение искусственных нейронных сетей которое предполагает, что обучающее множество состоит лишь из входных векторов. Обучающий алгоритм подстраивает веса сети так, чтобы получались согласованные выходные векторы, т. е. чтобы предъявление</p>	В



Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
	<p>достаточно близких входных векторов давало одинаковые выходы. Процесс обучения, следовательно, выделяет статистические свойства обучающего множества и группирует сходные векторы в классы. Предъявление на вход вектора из данного класса даст определенный выходной вектор, но до обучения невозможно предсказать, какой выход будет производиться данным классом входных векторов.</p> <p>А) Обучение с учителем  <b>В) Обучение без учителя</b>  С) Обучение с подкреплением  D) Генетический алгоритм обучения</p>	
16.	Перечислите направления развития исследования в области систем искусственного интеллекта	<p>Выделяются следующие направления искусственного интеллекта:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. экспертные системы;</li> <li>2. нейронные сети;</li> <li>3. естественно-языковые системы;</li> <li>4. эволюционные методы и генетические алгоритмы;</li> <li>5. нечеткие множества;</li> <li>6. системы извлечения знаний.</li> </ol>
17.	Перечислите задачи в которых оправдано использование искусственных нейронных сетей (ИНС)	<p>Задачи в которых оправдано использование искусственных нейронных сетей (ИНС):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кластеризация и классификация.</li> <li>2. Аппроксимация.</li> <li>3. Прогнозирование.</li> </ol>
18.	Дайте определение однослойной искусственной нейронной сети	Искусственная нейронная сеть, все нейроны которой расположены в одной "плоскости" (т.е. отсутствует хотя бы одна непосредственная связь выхода одного нейрона со входом другого), называется однослойной.
19.	Дайте описание лингвистической переменной	Переменная, значение которой определяется набором вербальных (то есть словесных) характеристик некоторого свойства - Лингвистическая переменная
20.	На схеме представлены этапы разработки экспертных систем. Опишите этап идентификации	На данном этапе идентифицируются (определяются) задачи, которые подлежат решению, выявляются цели разработки, определяются участники процесса проектирования и их роли (эксперты и категории

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
	 <pre> graph TD     Start[Начало] --&gt; ID[Идентификация]     ID -- Требования --&gt; CON[Концептуализация]     CON -- Переконструирование --&gt; ID     CON --&gt; F[Формализация]     F -- Структуры знаний --&gt; EXEC[Выполнение]     EXEC -- Усовершенствование --&gt; CON     EXEC --&gt; TEST[Тестирование]     TEST -- Завершение --&gt; ID     TEST --&gt; OP[Опытная эксплуатация]     OP --&gt; EXEC     OP --&gt; TEST   </pre>	пользователей), ресурсы.
21.	<p>На схеме представлены этапы разработки экспертных систем. Опишите этап идентификации</p> 	<p>На этапе концептуализации проводится содержательный анализ проблемной области, выявляются используемые понятия и их взаимосвязи, определяются методы решения задач.</p>
22.	<p>Перечислите задачи фазы моделирования с точки зрения искусственных интеллектуальных систем.</p>	<p>Моделирование – в этой фазе к данным применяются разнообразные методики моделирования, строятся модели и их параметры настраиваются на оптимальные значения.</p>
23.	<p>Запишите, что называется почерком в диалоговых системах, основанных на распознавании рукописного текста</p>	<p>Почерком будем называть систему индивидуальных особенностей начертания и динамики воспроизведения букв, слов и предложений вручную различными людьми или на различных устройствах печати.</p>
24.	<p>Запишите, что называется клавиатурным почерком в интеллектуальных системах</p>	<p>Клавиатурного почерка, под которым будем понимать систему индивидуальных особенностей начертаний и динамики воспроизведения букв, слов и предложений на клавиатуре.</p>
25.	<p>Запишите, что понимают под распознаванием речи в интеллектуальных диалоговых системах, основанные на распознавании речи</p>	<p>Распознавание речи – процесс преобразования речевого сигнала в цифровую информацию (напр., текстовые данные). Обратной задачей является синтез речи.</p>
26.	<p>Дайте характеристику интеллектуальной системе с биологической обратной связью</p>	<p>Системами с биологической обратной связью (БОС) будем называть системы, поведение которых зависит от психофизиологического (биологического) состояния пользователя.</p>
27.	<p>Дайте характеристику интеллектуальной системе с семантическим резонансом.</p>	<p>Системами с семантическим резонансом будем называть</p>

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
		системы, поведение которых зависит от состояния сознания пользователя и его психологической реакции на смысловые стимулы.
28.	Дайте описание понятию виртуальная реальность.	Виртуальная реальность (VR) – модельная трехмерная (3D) окружающая среда, создаваемая компьютерными средствами и реалистично реагирующая на взаимодействие с пользователями.
29.	Перечислите задачи для решения которых используют дерево решений	Типы задач для решения которых используют дерево решений 1. Классификация. 2. Регрессия (численное предсказание). 3. Описание объектов.
30.	<p>Дайте описание понятию представленному в виде схемы</p>	Естественно-языковой интерфейс (ЕЯИ) – разновидность пользовательского интерфейса, который принимает запросы на естественном языке, а также, возможно, использует ЕЯ и для вывода информации (реакции системы на запрос пользователя).
31.	Опишите преобразование данных для обработки в виде нечетких множеств на этапе фаззификации	Целью этапа фаззификации является установление соответствия между конкретным, обычно численным, значением отдельной входной переменной системы нечеткого вывода и значением функции принадлежности соответствующего ей термина входной лингвистической переменной.
32.	Опишите преобразование данных для обработки в виде нечетких множеств на этапе агрегирования	Агрегирование представляет собой процедуру определения степени истинности условий по каждому из правил системы нечеткого вывода.
33.	Опишите преобразование данных для обработки в виде нечетких множеств на этапе аккумуляции.	Аккумуляция или аккумуляирование в системах нечеткого вывода представляет собой процедуру или процесс

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
		нахождения функции принадлежности для каждой из выходных лингвистических переменных множества
34.	Опишите преобразование данных для обработки в виде нечетких множеств на этапе дефаззификации.	Дефаззификация в системах нечеткого вывода представляет собой процедуру или процесс нахождения обычного (не нечеткого) значения для каждой из выходных лингвистических переменных множества
35.	Приведите не менее трех алгоритмов нечеткого вывода	Три примера можно выбрать из данного списка алгоритмы нечеткого вывода: <ul style="list-style-type: none"> <li>• алгоритм Мамдани;</li> <li>• алгоритм Цукамото;</li> <li>• алгоритм Сугэно;</li> <li>• алгоритм Ларсена;</li> <li>• упрощенный алгоритм нечеткого вывода;</li> <li>• нисходящие нечеткие выводы.</li> </ul>
36.	Использование сверточных нейронных сетей (CNN).	Сверточные нейронные сети используются в таких областях, как распознавание видео, распознавание изображений и в системах выработки рекомендаций.
37.	Использование рекуррентных нейронных сетей (RNN).	Рекуррентные нейронные сети широко используются для выполнения сложных задач, таких как прогнозирование временных рядов, обучение распознаванию рукописного ввода и распознавание естественной речи.
38.	Опишите процедуру Выделение или отбор признаков при машинного обучения и интеллектуального анализа данных.	Выделение или отбор признаков – это процедура отбрасывания незначущих переменных из очищенной выборки перед запуском машинного обучения и интеллектуального анализа данных.
39.	Опишите алгоритм вывода на основе схемы Мамдани нечетких систем.	Алгоритм вывода на основе схемы Мамдани нечетких систем; <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Вычисление степеней срабатывания правил (фаззификация входных значений)</li> <li>2.Нечеткая импликация (активация правил)</li> <li>3.Агрегирование (композиция) выходных значений</li> <li>4.Приведение к четкости (дефаззификация) итогового</li> </ol>

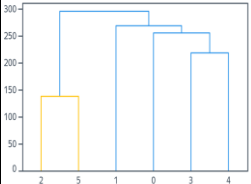
Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
		выходного значения
40.	При построении каких нечетких систем чаще всего используют схемы Мамдани?	Схемы Мамдани обычно применяются при построении нечетких систем, в которых правила задаются экспертами в вербальной форме
41.	При построении каких нечетких систем чаще всего используют схемы Такаги-Суджено?	Схемы Такаги-Суджено чаще всего используется, если нечеткая модель строится на основе обучающей выборки входных и выходных значений моделируемой системы
42.	В чем преимущество использования схемы Такаги-Суджено перед схемой Мамдани	Преимущество схемы Такаги-Суджено перед схемой Мамдани – простота вычислений, отсутствие этапа дефаззификации.
43.	Дайте описание дефаззификации нечетких систем методом центра тяжести.	При дефаззификации методом центра тяжести обычное (не нечеткое) значение выходной переменной равно абсциссе центра тяжести площади, ограниченной графиком кривой функции принадлежности соответствующей выходной переменной.
44.	Неименные методы дефаззификации нечетких систем.	Существует множество методов дефаззификации, из которых мы рассмотрим: 1) методы первого и последнего максимума; 2) метод среднего максимума; 3) метод центра тяжести.
45.	Чем отличается алгоритм дефаззификации Ларсена от алгоритма Мамдани?	Если в качестве оператора импликации используется произведение, а по всем остальным параметрам схема совпадает с классической схемой Мамдани, то такую схему приближенных рассуждений иногда называют схемой Ларсена
46.	Перечислите достоинства и недостатки дефаззификации методами первого, среднего и последнего максимума нечетких систем.	Достоинство дефаззификации методами первого, среднего и последнего максимума нечетких систем – простота реализации. Недостаток – низкая чувствительность с точки зрения нечеткой модели: фактически учитывается только то результирующее нечеткое множество, которое имеет наибольшую высоту, т.е. на итоговое значение выходного параметра влияет только одно правило.

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
47.	Что из себя представляет механизм нечеткого логического вывода нечетких систем?	Механизм нечеткого логического вывода представляет собой обобщение вывода в классической логике на случай нечетких фактов и правил и лежит в основе методологии моделирования приближенных рассуждений
48.	Что из себя представляет дерево решений?	Дерево решений — метод представления решающих правил в определенной иерархии, включающей в себя элементы двух типов — узлов и листьев. Узлы включают в себя решающие правила и производят проверку примеров на соответствие выбранного атрибута обучающего множества.
49.	Пусть есть некоторая система, например, реактор, описываемая тремя параметрами: температура, давление и расход рабочего вещества. Все показатели измеримы, и множество возможных значений известно. Также из опыта работы с системой известны некоторые правила, связывающие значения этих параметров. Перечислите этапы преобразования данных системы для обработки в виде нечетких множеств.	1) Этапы преобразования четких данных системы для обработки в виде нечетких множеств: 2) Этап фаззификации 3) Этап агрегирования 4) Этап аккумуляции 5) Этап дефаззификации
50.	Что представляет из себя Keras?	Keras — открытая библиотека, написанная на языке Python и обеспечивающая взаимодействие с искусственными нейронными сетями

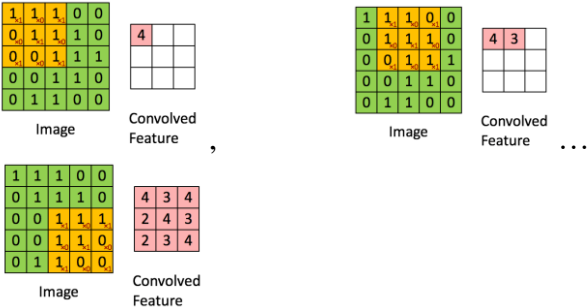
## Раздел 2. Системы искусственного интеллекта

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
1.	Выберите правильный вариант ответа. Задача _____ – прогноз на основе выборки объектов с различными признаками. <b><u>A) регрессии</u></b> B) классификации C) кластеризации D) идентификация	A
2.	Выберите правильный вариант ответа. Задача _____ – получение категориального ответа на основе набора признаков. A) регрессии	B

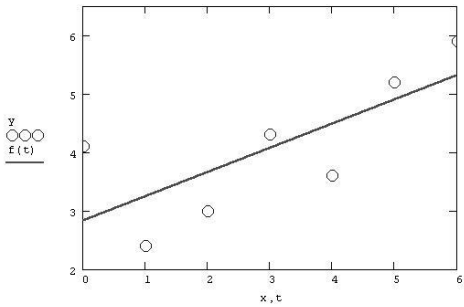
Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
	<p><b><u>В) классификации</u></b>            С) кластеризации            D) идентификация</p>	
3.	<p>Выберите правильный вариант ответа.            Какая метрика оценки классификации показывает, сколько из предсказанных позитивных объектов, оказались действительно позитивными.</p> $Precision = \frac{TP}{TP + FP}$ <p><b><u>A) точность</u></b>            B) полнота            C) F1-Score            D) ROC (receiver operating characteristic)            E) AUC (Area Under Curve)</p>	A
4.	<p>Выберите правильный вариант ответа.            Какая метрика оценки классификации показывает зависимость верно классифицируемых объектов положительного класса от ложно положительно классифицируемых объектов негативного класса.</p> <p>A) точность            B) полнота            C) F1-Score  <b><u>D) ROC (receiver operating characteristic)</u></b>            E) AUC (Area Under Curve)</p>	D
5.	<p>Выберите правильный вариант ответа.            Подмножество данных для оценки производительности машинной модели</p> <p>A) Обучающий набор            B) Валидационная выборка  <b><u>C) Тестовый набор</u></b>            D) Проверочный набор</p>	C
6.	<p>Выберите правильный вариант ответа.            Метод преобразования категориальных признаков в бинарные значения с использованием кодирования Грея. Каждое значение категориального признака заменяется на бинарное значение, где каждый следующий столбец имеет значение, отличное от предыдущего на одну позицию. Этот метод также подходит для признаков без порядка значений.</p> <p>A) Label Encoding            B) One-Hot Encoding  <b><u>C) Binary Encoding</u></b>            D) Cold coding</p>	C
7.	<p>Выберите правильный вариант ответа.            Приведена формула метрики оценки</p>	A

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
	<p>регрессии</p> $MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n  y_i - \hat{y}_i $ <p><b><u>A) Средняя абсолютная ошибка</u></b>            B) Корень из среднеквадратичной ошибки            C) Среднеквадратичная ошибка            D) Матрица ошибок</p>	
8.	<p>Выберите правильный вариант ответа.            Метод оценивания коэффициентов линейной регрессионной модели. Метод заключается во введении ограничения на норму вектора коэффициентов модели, что приводит к обращению в 0 некоторых коэффициентов модели. Метод приводит к повышению устойчивости модели в случае большого числа обусловленности матрицы признаков <math>X</math>, позволяет получить интерпретируемые модели - отбираются признаки, оказывающие наибольшее влияние на вектор ответов.            A) Ридж-регрессия или гребневая регрессия  <b><u>B) Lasso (Least absolute shrinkage and selection operator)</u></b>            C) Elastic Net Эластичная сеть            D) Линейная регрессия</p>	B
9.	<p>Выберите правильный вариант ответа.            В каком методе кластеризации обосновано использование дендрограммы.</p>  <p>A) K-means            B) k-means++            C) DBSCAN  <b><u>D) Иерархическая агломеративная кластеризация</u></b></p>	D
10.	<p>Выберите правильный вариант ответа.            Алгоритм мультиклассовой классификации            A) K-means  <b><u>B) метод опорных векторов SVM</u></b>            C) DBSCAN            D) BERT</p>	B
11.	<p>Выберите правильный вариант ответа.            Метод в машинном обучении, позволяющий перевести элементы для случая линейной неразделимости в новое</p>	A




Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
	<p>линейно разделимое пространство. Такое пространство называют спрямляющим. Поскольку для любой непротиворечивой выборки соответствующее пространство большей размерности существует, главной проблемой становится его найти.</p> <p><b><u>A) Ядерный трюк</u></b>            B) EM-алгоритм            C) Elastic Net            D) BERT</p>	
12.	<p>Выберите правильный вариант ответа. Один из статистических тестов автоматического отбора признаков байесовского классификатора показывает насколько чётко определена целевая переменная если известны значения предиктора. Этот тип тестов считается самым удобным в использовании - он хорошо работает "из коробки" и позволяет находить нелинейные зависимости.</p> <p>A) F-тест            B) X2  <b><u>C) Взаимная информация</u></b>            D) BERT</p>	C
13.	<p>Выберите правильный вариант ответа. Большой обучающий цикл полный обучения нейронной сети, который состоит из большого набора входных данных, то есть прохождение всех обучающих примеров ровно 1 раз.</p> <p>A) батч            B) итерация  <b><u>C) эпоха</u></b>            D) свертка</p>	C
14.	<p>Выберите правильный вариант ответа. На рисунке схематично изображен этап работы сверточной нейронной сети</p>  <p><b><u>A) Сверточный слой</u></b>            B) Объединение слоев (слой пула)            C) Полносвязный слой (полностью подключенный слой)</p>	A


Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
	D) Внешний слой	
15.	<p>Выберите правильный вариант ответа.  Преимуществом модели глубокого обучения нейронной сети обработки естественного языка является его способность генерировать длинные последовательности текста без ущерба для точности или согласованности.</p> <p>A) Трансформер  B) BERT  <b>C) GPT</b>  D) X2</p>	С
16.	Перечислите основные задачи искусственного интеллекта.	<p>Важнейшие задачи ИС:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Машинное зрение</li> <li>2. Распознавание речи</li> <li>3. Обработка естественного языка</li> <li>4. Сервисы рекомендаций</li> </ol>
17.	Перечислите способы машинного обучения.	<p>Способы машинного обучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обучение с учителем</li> <li>2. Обучение без учителя</li> <li>3. Обучение с частичным привлечением учителя</li> <li>4. Обучение с подкреплением</li> </ol>
18.	Опишите кратко суть алгоритма k-ближайших соседей для классификации.	В случае использования метода для классификации объект присваивается тому классу, который является наиболее распространённым среди <b>k</b> соседей данного элемента, классы которых уже известны.
19.	Для каких целей используется валидационная выборка набора данных?	Валидационная выборка - используется для контроля процесса обучения. Она поможет предотвратить переобучение и обеспечит более точную настройку входных параметров.
20.	Что из себя представляет переобучение машинной модели? К каким последствиям может привести переобучение машинной модели?	Переобучение: когда входных данных недостаточно, но построенная модель хорошо объясняет параметры из обучающей выборки, то считается, что любой выброс или колебания приводят к недостоверным прогнозам.
21.	Приведите не менее трех разновидностей кросс-валидации оценки качества работы машинной модели.	<p>Три примера можно выбрать из данного списка разновидностей кросс-валидации оценки качества работы машинной модели:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Валидация на отложенных данных</li> <li>- Полная кросс-валидация</li> <li>- k-fold кросс-валидация</li> <li>- t×k-fold кросс-валидация</li> </ul>

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Кросс-валидация по отдельным объектам</li> <li>- Случайные разбиения</li> <li>- Критерий целостности модели</li> </ul>
22.	<p>Поставлена задача подготовить импортированные данные для обучения машинной модели. Какие действия вы выполните для качественной предобработки данных?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оценка данных.</li> <li>2. Удаление дубликатов</li> <li>3. Обработка пропущенных значений</li> <li>4. Обработка выбросов</li> <li>5. Обработка категориальных признаков</li> <li>6. Масштабирование и нормализация данных</li> <li>7. Кодирование данных</li> <li>8. Разделение данных на обучающую и тестовую выборки</li> <li>9. Финальная обработка данных</li> </ol>
23.	<p>Перечислите виды признаков описывающих отдельную характеристику объекта</p>	<p>Признаки могут быть следующих видов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Бинарные.</li> <li>2) Категориальные (или же номинальные).</li> <li>3) Упорядоченные.</li> <li>4) Числовые (количественные).</li> </ol>
24.	<p>Перечислите основные методы, которые могут быть использованы для выбора признаков для обучения модели.</p>	<p>Основные методы, которые могут быть использованы для выбора признаков для обучения модели, выделяют:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Корреляционный анализ.</li> <li>2. Метод главных компонент.</li> <li>3. Отбор признаков на основе моделей машинного обучения</li> </ol>
25.	<p>В каких случаях используют метрику регрессии MSE Среднеквадратичная ошибка (Mean Squared Error)?</p>	<p>Среднеквадратичная ошибка (Mean Squared Error) применяется в случаях, когда требуется подчеркнуть большие ошибки и выбрать модель, которая дает меньше именно больших ошибок. Большие значения ошибок становятся заметнее за счет квадратичной зависимости.</p>
26.	<p>Дайте краткое описание линейной регрессии.</p> 	<p>Самый простой и наиболее часто используемый вид регрессии – линейная. Приближение данных <math>(x_i, y_i)</math> осуществляется линейной функцией <math>y(x) = b + a \times x</math>. На координатной плоскости <math>(x, y)</math> линейная функция, как известно, представляется прямой линией.</p>
27.	<p>Для решения практической задачи</p>	<p>На рисунке представлена</p>

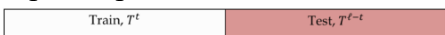
Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
	<p>классификации используется искусственная нейронная сеть, модель которой представлена на рисунке. Дайте краткое описание конструкция нейронной сети.</p> 	<p>конструкция полносвязной нейронной сети. На входе 4 класса (характеристики) — X. Один внутренний слой — H, в нём 10 нейронов, далее на выходе имеем 3 класса, которые зависят от характеристики цветов — Z.</p>
28.	Приведите примеры алгоритмов кластеризации	<p>Алгоритмы кластеризации:  K-means  k-means++  DBSCAN  Иерархическая агломеративная кластеризация</p>
29.	Какие две группы методов оценки качества кластеризации принято выделять?	<p>Принято выделять две группы методов оценки качества кластеризации:  1) Внешние меры основаны на сравнении результата кластеризации с априори известным разделением на классы.  2) Внутренние меры отображают качество кластеризации только по информации в данных.</p>
30.	<p>На рисунке представлено Дерево решений. Кратко охарактеризуйте Элементы дерева решений</p> 	<p>Элементы дерева решений  1) Корень – все данные.  2) Промежуточные узлы – проверка условий  3) Ветви – значения признаков.  4) Листья – классы</p>
31.	<p>Кратко охарактеризуйте представленный на рисунке ансамбль моделей машинного обучение.</p> 	<p>Ансамбль из пяти линейных классификаторов: каждый сегмент пространства объектов отличается средними вероятностями предсказания классов</p>
32.	Проведите сравнение ресурсозатрат ПК при использовании машинного анализа данных на Python алгоритмом Случайного Леса и Градиентного Бустинга.	<p>Недостатком Случайного Леса является то, что это довольно затратный метод и по времени обучения и по занимаемой компьютерной памяти. Градиентный</p>

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
		Бустинг лишен этих недостатков.
33.	<p>При анализе данных Машина опорных векторов определила две линии разделения. Какая из них предпочтительнее?</p> 	Красная линия слева предпочтительнее, чем оранжевая, потому что красная линия создает «самую широкую дорогу» (маржу) между двумя группами.
34.	Перечислите шаги итеративного алгоритма поиска оценок максимума правдоподобия модели, в ситуации, когда она зависит от скрытых (ненаблюдаемых) переменных - алгоритма EM (англ. <i>expectation-maximization</i> ).	<p>Алгоритм ищет параметры модели итеративно, каждая итерация состоит из двух шагов:</p> <p><i>E (Expectation)</i> шаг — поиск наиболее вероятных значений скрытых переменных.</p> <p><i>M (Maximization)</i> шаг — поиск наиболее вероятных значений параметров, для полученных на шаге <i>E</i> значений скрытых переменных.</p>
35.	В чем заключается второй этап (обратный проход) метода обратного распространения ошибки обучения с учителем искусственной нейронной сети	Обратный проход - обратное распространение ошибки - величина ошибки движется в обратном направлении, в результате происходит корректировка весовых коэффициентов связей сети.
36.	Опишите кратко понятие batch в нейронной сети.	Батч — это небольшой пакет данных одной итерации.
37.	Перечислите достоинства skipgram	<p>Преимущества алгоритма skipgram</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Это неконтролируемое обучение, следовательно, может работать с любым необработанным текстом.</li> <li>2. Это требует меньше памяти по сравнению с другими словами для векторных представлений.</li> <li>3. Требуется две весовые матрицы размерности.</li> </ol>
38.	Опишите понятие трансферное обучение нейронной сети.	Трансферное обучение — это метод, в котором используются предварительно обученные модели для переноса того, что изучила модель, при применении к новому, но похожему набору данных.
39.	Перечислите алгоритмы Векторов слов в сетях (NLP — Natural language processing).	Векторные представления для текста: word2vec, skipgram, CBOW, fasttext.
40.	Опишите понятие обучение нейронных сетей с подкреплением (англ. reinforcement learning RL)	Обучение с подкреплением — один из способов машинного обучения, где агент (agent) взаимодействует с окружающей средой (environment), предпринимая действия (actions). Окружающая среда дает награду

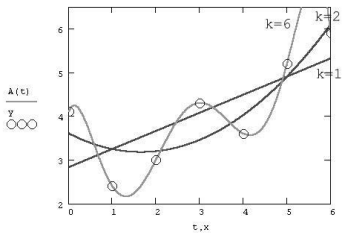
Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
		(reward) за эти действия, а агент продолжает их предпринимать.
41.	Поставлена задача провести Q-обучение машинной модели. Перечислите этапы.	Этапы практической реализации Q-обучения машинной модели: 1) Выбор действия 2) Обновление значения Q 3) Настройка алгоритма Q-learning 4) Выполнение алгоритма Q-learning
42.	Поставлена задача провести обучение с подкреплением с помощью нейронных сетей. Перечислите этапы.	Этапы практической реализации обучения с подкреплением с помощью нейронных сетей: 1) Выбор архитектуры нейронной сети 2) Выбор функции активации 3) Выбор функций потерь и оптимизатор 4) Настройка Q-learning с помощью нейронной сети 5) Выполнение Q-обучения с помощью нейронной сети
43.	Перечислите основные подходы к обучению с подкреплением.	Три подхода к обучению с подкреплением: 1 На основе значений (определение функции максимальное ожидаемое вознаграждение и общей суммы вознаграждения, которую система может накопить в будущем, начиная с этой позиции). 2 На основе политики которая определяет поведение системы в данный момент времени. 3 На основе модели когда создаем модель поведения среды.
44.	Опишите кратко суть глубокого машинного обучения с подкреплением (deep RL).	Глубокое обучение с подкреплением - это раздел машинного обучения, который сочетает в себе обучение с подкреплением (RL) и глубокое обучение. RL рассматривает проблему вычислительного агента, обучающегося принимать решения методом проб и ошибок.
45.	<pre>import pandas as pd df=pd.read_csv('/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/students.csv,delimiter=', ')</pre> <p>df.info() Опишите данную часть программы на Python.</p>	Подключение библиотеки pandas для работы с таблицами. Подключение данных таблицы students.csv. Просмотр данных.
46.	df_cut.sort_values(by='Age', ascend	df — это объект DataFrame,

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание																									
	<p>ing=False) Опишите параметры данной части программы на Python.</p>	<p>содержащий данные. sort_values — это метод сортировки по значениям данных. by – определяет список столбцов для сортировки. ascending – задает порядок сортировки. sort_values - по умолчанию сортирует по возрастанию.</p>																									
47.	<p>Командой df_cut.corr() получены данные</p>  <pre>df_cut.corr()</pre> <table border="1" data-bbox="359 683 837 862"> <thead> <tr> <th></th> <th>Age</th> <th>Growth</th> <th>Weight</th> <th>Mass index</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Age</th> <td>1.000000</td> <td>-0.101982</td> <td>-0.185722</td> <td>-0.200305</td> </tr> <tr> <th>Growth</th> <td>-0.101982</td> <td>1.000000</td> <td>0.544528</td> <td>0.146201</td> </tr> <tr> <th>Weight</th> <td>-0.185722</td> <td>0.544528</td> <td>1.000000</td> <td>0.904678</td> </tr> <tr> <th>Mass index</th> <td>-0.200305</td> <td>0.146201</td> <td>0.904678</td> <td>1.000000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Опишите зависимость между возрастом (age) и массой тела (weight).</p>		Age	Growth	Weight	Mass index	Age	1.000000	-0.101982	-0.185722	-0.200305	Growth	-0.101982	1.000000	0.544528	0.146201	Weight	-0.185722	0.544528	1.000000	0.904678	Mass index	-0.200305	0.146201	0.904678	1.000000	<p>Число -0,200305 – корреляция возраста и индекса массы тела – отрицательность говорит об обратной зависимости, чем больше возраст тем меньше масса тела, само число маленькое и следовательно зависимость слабая</p>
	Age	Growth	Weight	Mass index																							
Age	1.000000	-0.101982	-0.185722	-0.200305																							
Growth	-0.101982	1.000000	0.544528	0.146201																							
Weight	-0.185722	0.544528	1.000000	0.904678																							
Mass index	-0.200305	0.146201	0.904678	1.000000																							
48.	<p>Задача. На Python, автоматически разбить данные на несколько групп (кластеров) так, чтобы каждая группа состояла из похожих друг на друга объектов. Критерий похожести ИИ находит сам. Подготовили таблицу для кластеризации</p> <pre>df_cut=df[['Weight', 'Growth', 'Sex']] df_cut=df_cut.dropna() df_cut.info()</pre> <p>Опишите код код k-means для кластеризации</p> <pre>kmeans = KMeans(n_clusters=2, random_state=0)</pre>	<p>Создание искусственного интеллекта k-means, n_clusters-2 кластера, random_state счетчик случайных чисел</p>																									
49.	<p>При подготовке данных для машинного обучения, над табличными данными провели действия</p> <pre>df3=df.fillna(df.median())</pre> <p>Как изменился набор данных?</p>	<p>Теперь в таблице df пропущенные значения заменены на медиану * только для количественных признаков</p>																									
50.	<p>Дерево решения громоздко, но мы можем остановить процесс ветвления дерева и количество задаваемых вопросов. Определите глубину дерева в предложенной части программы на Python.</p> <pre>model=tree.DecisionTreeClassifier(max_depth=3) model.fit(df_cut[['Growth', 'Weight', 'Hair length', 'Children number']].values.reshape(-1,4), y=df_cut['Sex'].values)</pre>	<p>Глубина дерева задана 3 с помощью параметра max_depth.</p>																									

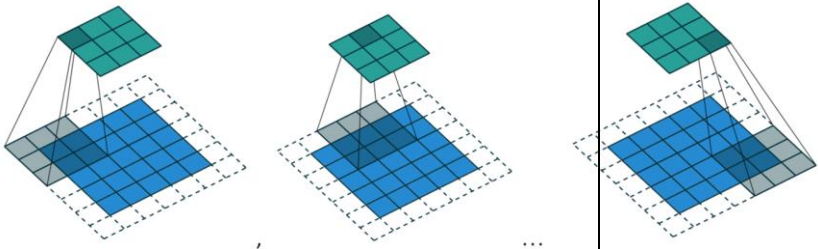
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции, реализуемые дисциплиной
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи

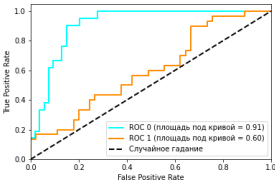
Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
1.	<p>Выберите правильный вариант ответа.</p> <p>Один из способов машинного обучения, в ходе которого испытуемая система принудительно обучается с помощью примеров «стимул-реакция».</p> <p><b><u>A) обучение с учителем (Supervised learning)</u></b></p> <p>В) обучение без учителя (Unsupervised learning)</p> <p>С) глубинное обучение (Deep Learning)</p> <p>Д) обучение с подкреплением (Reinforcement learning)</p> <p>Е) обучение с частичным привлечением учителя (Semi-Supervised learning)</p>	А
2.	<p>Выберите правильный вариант ответа.</p> <p>Данный алгоритм классифицирует объекты, отвечая на «вопросы» об их атрибутах, расположенные в узловых точках. В зависимости от ответа выбирается одна из ветвей, и так до тех пор, пока не будет достигнут «лист» — окончательный ответ.</p> <p>А) Нейронные сети</p> <p>В) «Случайный лес»</p> <p><b><u>С) Дерево решений</u></b></p> <p>Д) Кластеризация</p> <p>Е) Поиск ассоциативных правил</p>	С
3.	<p>Выберите правильный вариант ответа.</p> <p>Выберите описанный тип валидации.</p> <p>Обучающая выборка один раз случайным образом разбивается на две части <math>T^t = T^t \cup T^{t-t}</math></p>  <p>После чего решается задача оптимизации:</p> $HO(\mu, T^t, T^{t-t}) = Q(\mu(T^t), T^{t-t}) \rightarrow \min.$ <p><b><u>A) валидация на отложенных данных (Hold-Out Validation)</u></b></p> <p>В) полная кросс-валидация (Complete cross-validation)</p> <p>С) кросс-валидация по отдельным объектам (Leave-One-Out)</p>	А



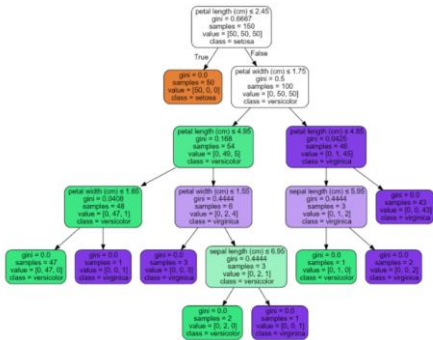
Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
	D) ретроспективная валидация	
4.	<p>Выберите правильный вариант ответа. Метод, используемый для моделирования отношений между одной независимой входной переменной (переменной функции) и выходной зависимой переменной. А) полиномиальная регрессия <b><u>В) одномерная (простая) линейная регрессия</u></b> С) множественная линейная регрессия</p>	В
5.	<p>Выберите правильный вариант ответа. На рисунке представлен график _____ регрессии</p>  <p>А) линейной <b><u>В) полиномиальной</u></b> С) обратной D) математической</p>	В
6.	<p>Выберите правильный вариант ответа. Алгоритм, который на каждом шагу делает локально наилучший выбор в надежде, что итоговое решение будет оптимальным. <b><u>А) жадный (greedy) алгоритм</u></b> В) нежадный (non-greedy) алгоритм С) стандартный (standard) механизм D) транспортный (transport) механизм</p>	А
7.	<p>_____ дерева решений приведет к точному распознаванию примеров, участвующих в обучении и к полной несостоятельности на новых данных. <b><u>А) переобучение</u></b> В) ограничение глубины дерева С) ранняя остановка D) транспортировка</p>	А
8.	<p>Выберите правильный вариант ответа. Одна из идей формирования в машинном обучении базовых правил ансамбля классификаторов. Обучение базовых правил происходит на различных случайных подвыборках данных или/и на различных случайных частях признакового описания; при этом базовые правила строятся независимо друг от друга. А) Бустинг <b><u>В) Баггинг</u></b></p>	В

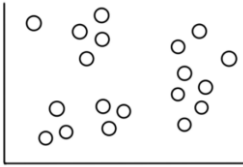
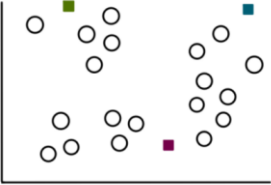
Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
	C) Трейдинг D) Гастинг	
9.	<p>Выберите правильный вариант ответа. Набор контролируемых методов обучения, используемых для классификации, регрессии и обнаружения выбросов . Основная идея заключается в построении гиперплоскости, разделяющей объекты выборки оптимальным способом. <b><u>A) Метод опорных векторов</u></b> B) Ядерный трюк C) Векторная классификация D) BERT</p>	A
10.	<p>Выберите правильный вариант ответа. Даны данные трех классов набора фруктов, который можно классифицировать как апельсины, яблоки или груши, всего 100 экземпляров. В общей сложности 80 экземпляров помечены классом 1 (апельсины), 10 экземпляров - классом 2 (яблоки), а остальные 10 экземпляров - классом 3 (груши). Это несбалансированный набор данных и соотношение 8: 1: 1. Как называют такого рода данные? A) Неполный набор данных B) Обесцененный набор данных <b><u>C) Несбалансированный набор данных</u></b> D) Набор данных с пропсками</p>	C
11.	<p>Выберите правильный вариант ответа. <code>import seaborn as sns</code> Опишите данную часть программу на Python. A) построение графика seaborn <b><u>B) подключение библиотеки seaborn для построения графиков</u></b> C) выбор системы анализа D) подключение библиотеки seaborn для построения нейросетей</p>	B
12.	<p>Выберите правильный вариант ответа. Целевая функция, требующая минимизации в процессе управляемого обучения нейронной сети. <b><u>A) Функция ошибок</u></b> B) Функция обучения C) Функция активации D) Функция построения</p>	A
13.	<p>Выберите правильный вариант ответа. На рисунке схематично показана операция свёртки сверточной нейронной сети (CNN).</p>	A

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
	<p>Длина шага?</p>  <p><b>A) 2</b> B) 4 C) 8 D) 16</p>	
14.	<p>Выберите правильный вариант ответа. Особенности обучения _____ - преобразователь кодировщика, что означает, что для каждой позиции на входе выход в той же позиции является одним и тем же токеном, то есть входные и выходные позиции каждого токена одинаковый. Модели только со стеком кодировщика, такие как BERT, генерируют все свои выходные данные одновременно.</p> <p>A) методом трансформ <b>B) BERT</b> C) GPT D) спиральным методом</p>	B
15.	<p>В алгоритме Actor-Critic, который лежит в основе почти каждого современного метода RL (глубокое обучение с подкреплением), _____ принимает в качестве входных данных состояние и выводит лучшее действие.</p> <p>A) Агент B) Критик <b>C) Актер</b> D) Объект</p>	C
16.	<p>Применение гребневой регрессии или ридж-регрессии.</p>	<p>Гребневая регрессия или ридж-регрессия — один из методов понижения размерности. Применяется для борьбы с избыточностью данных, когда независимые переменные коррелируют друг с другом, вследствие чего проявляется неустойчивость оценок коэффициентов многомерной линейной регрессии.</p>
17.	<p>Перечислите методы машинного обучения.</p>	<p>Методы машинного обучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нейронные сети.</li> <li>2. Дерево решений.</li> <li>3. «Случайный лес».</li> </ol>

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание				
		4. Кластеризация. 5. Поиск ассоциативных правил.				
18.	Для анализа больших данных используют Машинное обучение (англ. machine learning, ML). Опишите данное понятие.	Машинное обучение — класс методов искусственного интеллекта, характерной чертой которых является не прямое решение задачи, а обучение за счёт применения решений множества сходных задач. Для построения таких методов используются средства математической статистики, численных методов, математического анализа, методов оптимизации, теории вероятностей, теории графов, различные техники работы с данными в цифровой форме.				
19.	Перечислите возможные компоненты сверточной нейронной сети (Convolutional Neural Networks, ConvNet – CNN).	CNN обычно состоит из следующих компонентов: 1) Входной слой 2) Сверточный слой 3) Объединение слоев (слой пула) 4) Полносвязный слой (полностью подключенный слой) 5) Выходной слой				
20.	<p>При анализе данных получен график, показывающий зависимость верно классифицируемых объектов положительного класса от ложно положительно классифицируемых объектов негативного класса ROC (receiver operating characteristic). Укажите где находится идеальное значение двух ROC – кривых.</p> 	Идеальное значение графика находится в верхней левой точке (TPR = 1, а FPR = 0)				
21.	<p>На рисунке показана матрица сопряженности возможных результатов бинарной классификации. Опишите категорию TF.</p> <table border="1" data-bbox="306 1794 600 1957"> <tr> <td style="background-color: #00FF00;">TP</td> <td style="background-color: #FF0000;">FP</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FF0000;">FN</td> <td style="background-color: #00FF00;">TN</td> </tr> </table>	TP	FP	FN	TN	TF — количество True Positive (истинный положительный) результатов на данной выборке.
TP	FP					
FN	TN					
22.	Для машинного обучения разделили набор данных на обучающую, валидационную и тестовую выборки. Для каких целей используют обучающий набор.	Обучающий набор - это подмножество данных, которые используют для обучения модели.				

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
23.	Для машинного обучения большой набор данных разделили по правилу 70-20-10. Опишите области применения разделенных данных.	70% данных для обучения, 20% для проверки, 10% для тестирования.
24.	Приведите кратко возможные варианты обработки категориальных признаков.	Категориальные признаки могут быть представлены в виде строковых значений. Эти значения нужно преобразовать в числовые или бинарные значения для использования в алгоритмах машинного обучения. Это делается путем кодирования категориальных признаков.
25.	Посчитайте количество классов метода анализа данных “Дерево решений”.	Количество классов 3 – оранжевые листья, фиолетовые, зеленые.
26.	Перечислите достоинства использования метода анализа данных “Случайный лес”	Преимущества использования метода анализа данных “Случайный лес”: 1) Отлично подходит для изучения сложных нелинейных отношений. Обычно достигают хорошей производительности: лучше, чем у полиномиальной регрессии, примерно наравне с нейронными сетями. 2) Основные алгоритмы просты в понимании и реализации. Границы решений, которые создаются во время обучения, легко понять.
27.	Какой метод рекомендуется использовать в машинном обучении для уменьшения тенденции модели к переобучению.	Регуляризация - общий метод, заключающийся в наложении дополнительных ограничений на искомые параметры, которые могут предотвратить излишнюю сложность модели и склонность ее к переобучению.
28.	Приведите примеры классификаторов.	В настоящее время разработано большое количество различных видов классификаторов, для построения которых используются как статистические методы




Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
		(логистическая регрессия, дискриминантный анализ), так и методы машинного обучения (нейронные сети, деревья решений, метод k-ближайших соседей, машины опорных векторов и др.).
29.	Что такое персептрон?	Персептрон – это нейронная сеть, которая представляет собой алгоритм для выполнения двоичной классификации. Бывают однослойные и многослойные.
30.	Поставлена задача провести автоматическое вычисление градиентов на Python. Какую библиотеку вы будете использовать?	PyTorch — современная библиотека (фреймворк) глубокого обучения.
31.	Поставлена задача обучить многослойный перцептрон. Какой метод вы можете использовать?	Метод обратного распространения ошибки — метод вычисления градиента, который используется при обновлении весов многослойного перцептрона.
32.	<p>Дан набор данных. Необходимо провести кластеризацию в соответствии с алгоритмом кластеризации K-means.</p>  <p>Эти данные разбиваем на 3 кластера. Выбираем 3 случайных значения (квадратные метки).</p>  <p>Как называются данные точки и для чего используются.</p>	Эти точки будут сейчас работать как центроиды или центры кластеров, которые мы собираемся сгруппировать
33.	Назовите причины удаление веток решающих деревьев.	Сокращения решающих деревьев проводят для обрезка включает в себя удаление веток, которые используют функции, имеющие низкую важность, Таким образом, уменьшаем сложность дерева и, таким образом, увеличиваем его предсказательную силу за счет уменьшения переоснащения.
34.	Какую функцию в Python для настройки ядра можно использовать?	В Python в качестве настройки ядра можно использовать функцию kernel.

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
35.	Keras библиотека функцию в Python для чего можно использовать?	Keras библиотека Python позволяет создавать прототипы, исследовать и развертывать модели глубокого обучения интуитивно понятным и оптимизированным способом.
36.	Опишите условия оптимального использования EM алгоритм для анализа данных	EM алгоритм подходит для решения задач двух типов: 1. Задачи с неполными данными. 2. Задачи, в которых удобно вводить скрытые переменные для упрощения подсчета функции правдоподобия. Примером такой задачи может служить кластеризация.
37.	Перечислите задачи анализа изображений решаемые с помощью нейронных сетей.	Задачи анализа изображений решаемые с помощью нейронных сетей 1) Классификация изображений 2) Обнаружение объектов 3) Сегментация изображения 4) Генерация изображений
38.	Для анализа изображений в настоящее время используют сверточные нейронные сети (Convolutional Neural Networks, ConvNet - CNN). Опишите кратко процесс обучения CNN.	CNN использует процесс обучения, чтобы учиться на наборе помеченных изображений. В процессе обучения сети предоставляется входное изображение и желаемый результат. Затем сеть корректирует свои внутренние параметры, чтобы свести к минимуму разницу между желаемым результатом и собственным прогнозом. Этот процесс повторяется до тех пор, пока сеть не сможет точно предсказать желаемый результат.
39.	Области использования сверточных нейросетей (CNN)	Сверточные нейронные сети (CNN) — это тип нейронной сети, хорошо подходящий для задач обработки изображений, таких как распознавание объектов или сегментация.
40.	Перечислите достоинства использования трансферного обучения нейронных сетей анализа данных.	Достоинства использования трансферного обучения нейронных сетей: 1. Сокращение времени обучения 2. Улучшение обобщения 3. Дополнительная информация 4. Решение задач, для которых мало данных 5. Решение специализированных задач 6. Экономия ресурсов

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
41.	Приведите не менее трех задач анализа естественных языков	Три примера можно выбрать из данного списка задач анализа естественных языков: - Формирование ответов на вопросы - Анализ эмоциональной окраски высказываний - Нахождение текста, соответствующего изображению - Машинный перевод - Распознавание речи - Морфологическая разметка - Извлечение сущностей
42.	Поставлена задача автоматического распознавания текста написанного Достоевским Ф.М. с использованием машинной модели. Как сократить длительность этапа обучения модели?	Будем использовать метод машинного обучения, при котором модель, разработанная для одной области, используется в другой области - трансферное обучение. Возьмем модель обученную распознавать текст и доучим ее на тексте написанном Достоевским Ф.М.
43.	Поставлена задача выбрать вид нейросети для построения модели с низким уровнем ошибок при решении сложной задачи.	Для решения подойдет нейронная сеть из нескольких слоев искусственных нейронов, которые связаны между собой, что позволяет данным перемещаться по сети «распределенным» образом, например сверточные нейронные сети (CNN) или рекуррентные нейронные сети (RNN).
44.	Особенности Рекуррентных нейронных сетей (RNN).	RNN обладают способностью запоминать предыдущие входные данные и «запоминать» информацию с течением времени, что позволяет им лучше распознавать закономерности, возникающие в течение более длительных интервалов времени. RNN структурированы как последовательность «ворот», которые обрабатывают входные данные, чтобы помочь создать прогноз. RNN можно использовать для задач, связанных с классификацией, регрессией или генерацией последовательностей. Некоторые из наиболее популярных приложений RNN включают обработку естественного языка, анализ настроений и обработку звука.
45.	При анализе исходных данных в Python получили график «Ящик с усами» показанный на рисунке. Характеристика	Медиана



Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
	<p>«Ящика с усами» под ?.</p> 	
46.	Поясните что означает синтез применительно к искусственному интеллекту.	Применительно к искусственному интеллекту синтез означает генерацию грамотного текста.
47.	Поясните что означает анализ применительно к искусственному интеллекту.	Применительно к искусственному интеллекту анализ означает понимание языка
48.	Кратко опишите понятие машинного обучения FastText.	FastText неглубокая архитектура нейронной сети, используется в виде библиотеки, содержащей предобученные готовые векторные представления слов и классификатора, то есть алгоритм машинного обучения разбивающий слова на классы.
49.	Поставлена задача перевода с одного языка на другой с помощью модели нейронного машинного перевода, т.е. принимает на вход предложение на одном языке и выводит предложение на другом. Приведите пример состава модели нейронного машинного перевода.	Модель нейронного машинного перевода состоит из кодирующего компонента, декодирующего компонента и связи между ними.
50.	Какой метод машинного обучения можно использовать при неизвестной модели среды.	Если модель среды неизвестна, используют Монте-Карло моделирование (метод глубокого Q-обучения).