

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета  
прикладной информатики



**Рабочая программа дисциплины**  
**Интеллектуальные информационные системы**  
(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным  
образовательным программам высшего образования)

**Направление подготовки**  
**09.03.03 Прикладная информатика**

**Направленность**  
**Менеджмент проектов в области информационных технологий, создание  
и поддержка информационных систем**

**Уровень высшего образования**  
**Бакалавриат**

**Форма обучения**  
**Очная, заочная**

**Краснодар**  
**2022**

Адаптированная рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные информационные системы» разработана на основе ФГОС ВО 09.03.03 Прикладная информатика утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 19 сентября 2017 г. № 922.

Автор:  
д-р экон. наук,  
профессор



Е.В. Луценко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры компьютерных технологий и систем от 18.04.2022 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой  
канд. техн. наук, доцент



Т.В. Лукьяненко

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета прикладной информатики, протокол от 25.04.2022 № 8.

Председатель  
методической комиссии  
канд. пед. наук, доцент



Т.А. Крамаренко

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
канд. экон. наук, доцент



Д.А. Замотайлова

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «**Интеллектуальные информационные системы**» является освоение теоретических основ и технологий преобразования данных в информацию, а ее в знания и решения с их использованием задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемой предметной области.

### **Задачи дисциплины**

1. Когнитивно-целевая структуризация предметной области.
2. Формализация предметной области (разработка классификационных и описательных шкал и градаций, кодирование с их помощью исходных данных и формирование базы событий и обучающей выборки).
3. Синтез и верификация моделей знаний.
4. Решение задач идентификации и прогнозирования.
5. Решение задач поддержки принятия решений.
6. Решение задачи исследования моделируемой предметной области.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения АОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ПК-2 – способность разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение;

ПК-3 – способность проектировать ИС по видам обеспечения.

В результате изучения дисциплины «Интеллектуальные информационные системы» обучающийся получает знания, умения и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения трудовых действий:

Профессиональный стандарт 06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий».

Обобщенная трудовая функция – «Управление проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров».

Трудовая функция: *Идентификация конфигурации ИС в соответствии с полученным планом А/01.б.*

Трудовые действия:

- Определение базовых элементов конфигурации ИС;
- Присвоение версии базовым элементам конфигурации ИС;
- Установление базовых версий конфигурации ИС.

Трудовая функция: *Проверка реализации запросов на изменение (верификация) в соответствии с полученным планом А/05.б.*

Трудовые действия:

- Контроль фактического внесения изменений в элементы ИС;
- Изменение статуса проверенных запросов на изменение в системе учета.

Трудовая функция: *Мониторинг и управление работами проекта в соответствии с установленными регламентами А/16.6.*

- Трудовые действия:
- Сравнение фактического исполнения проекта с планами работ по проекту;
- Предоставление информации, необходимой для разработки отчетности по проекту;
- Мониторинг реализации одобренных запросов на изменение;
- Поддержание в актуальном состоянии планов работ по проекту;
- Инициация запросов на изменение (в том числе корректирующие действия, предупреждающие действия, запросы на исправление несоответствий).

Трудовая функция: *Общее управление изменениями в проектах в соответствии с полученным заданием А/17.6.*

Трудовые действия:

- Рассмотрение и оценка инициированных запросов на изменение;
- Организация одобрения запросов на изменение;
- Обновление статусов запросов на изменение в учетной системе;
- Обновление плановых документов проекта на основании изменений в статусе запросов на изменение;
- Организация совещания по управлению изменениями.

Профессиональный стандарт *06.015 Специалист по информационным системам.*

Обобщенная трудовая функция – *«Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы».*

Трудовая функция: *Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в типовой ИС на этапе предконтрактных работ В/01.5.*

Трудовые действия:

- Выявление первоначальных требований заказчика к типовой ИС;
- Информирование заказчика о возможностях типовой ИС;
- Определение возможности достижения соответствия типовой ИС первоначальным требованиям заказчика;
- Составление протокола переговоров с заказчиком.

Трудовая функция: *Определение необходимости внесения изменений В/20.5.*

Трудовые действия:

- Определение необходимых изменений в ИС для реализации запроса на изменение;

- Оценка влияния предложенных изменений на функциональные и нефункциональные характеристики ИС;
- Оценка влияния предложенных изменений на сроки, стоимость и содержание работ по созданию (модификации) или сопровождению ИС.

Обобщенная трудовая функция – *«Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы».*

Трудовая функция: *Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ С/01.6.*

Трудовые действия:

- Выявление первоначальных требований заказчика к ИС;
- Информирование заказчика о возможностях типовой ИС и вариантах ее модификации;
- Определение возможности достижения соответствия ИС первоначальным требованиям заказчика;
- Составление протокола переговоров с заказчиком.

Трудовая функция: *Инженерно-технологическая поддержка планирования управления требованиями С/10.6.*

Трудовые действия:

- Выбор технологии управления требованиями;
- Представление исходных данных для разработки плана управления требованиями;
- Согласование в части инженерно-технологического обеспечения плана управления требованиями с заинтересованными сторонами.

Трудовая функция: *Определение порядка управления изменениями С/27.6.*

Трудовые действия:

- Разработка регламентов управления изменениями;
- Согласование и утверждение регламентов управления изменениями.

Трудовая функция: *Анализ запросов на изменение С/28.6.*

Трудовые действия:

- Оценка влияния изменений в ИС на основные параметры проекта (цели, сроки, бюджет);
- Анализ "что если" в отношении запрашиваемых изменений.

Трудовая функция: *Согласование запросов на изменение с заказчиком С/29.6.*

Трудовые действия:

- Представление результатов анализа влияния запрошенных изменений на сроки, стоимость и содержание работ;
- Согласование необходимости внесения изменений с ключевыми заинтересованными сторонами.

Трудовая функция: *Проверка реализации запросов на изменение в ИС С/30.6.*

Трудовые действия:

- Проверка фактического внесения изменений в ИС;
- Изменение статуса проверенных запросов на изменение в системе учета.

### **3 Место дисциплины в структуре АОПОП ВО**

«Интеллектуальные информационные системы» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, ОПОП подготовки обучающихся по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», направленность «Менеджмент проектов в области информационных технологий, создание и поддержка информационных систем».

### **4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетные единицы)**

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	45	11
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	44	10
— лекции	20	4
— лабораторные	24	6
— внеаудиторная	1	1
— зачет	1	1
— экзамен	–	–
— защита курсовых работ (проектов)	–	–
<b>Самостоятельная работа</b>	63	97
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	–	–
— прочие виды самостоятельной работы	+	+
<b>Итого по дисциплине</b>	108	108
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	0	0

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают зачет с оценкой.

Дисциплина изучается: на очной форме обучения на 4 курсе, в 8 семестре, на заочной форме – на 5 курсе, в 3/с.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	<p><b>Тема-1. ИИС - закономерный этап развития средств труда. Определение и критерии идентификации систем искусственного интеллекта</b></p> <p>1. Основные положения информационно-функциональной теории развития техники. 2. Информационная теория стоимости. 3. Интеллектуализация – одно из генеральных направлений развития информационных систем и технологий. 4. Системы искусственного интеллекта (СИИ), их место в классификации ИС, цели и пути их создания. 5. Информационная модель (ИМ) деятельности специалиста и место СИИ в этой деятельности.</p>	ПК-2, ПК-3	8	1	1	3
2	<p><b>Тема-2. Что такое «Интеллектуальная информационная система». Тест Тьюринга и его обсуждение:</b></p> <p>1. Статья Алана Тьюринга «Может ли машина мыслить?» 2. Возражения основанные на вере и научные возражения</p>	ПК-2, ПК-3	8	1	1	3
3	<p><b>Тема-3 Базовые понятия интеллектуальных информационных систем (ИИС):</b></p> <p>1. Базы данных и СУБД. 2. Информационные базы и информационные системы. 3. Базы знаний и интеллектуальные системы. 4. О термине: «Интеллектуальные информационные системы»</p>	ПК-2, ПК-3	8	1	1	3

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа

4	<p><b>Тема-4. Классификация и критерии идентификации интеллектуальных систем.</b></p> <p>1. Автоматизированные системы распознавания образов.  2. Математические методы и автоматизированные системы поддержки принятия решений (СППР).  3. Экспертные системы (ЭС).  4. Нейронные сети (НС):  5. Генетические алгоритмы и моделирование биологической эволюции.  6. Системы с интеллектуальной обратной связью и интеллектуальным интерфейсом.  7. Когнитивное моделирование. Выявление знаний из опыта (эмпирических фактов) и интеллектуальный анализ данных (data mining).  8. Области применения интеллектуальных технологий и перспективы их развития (в т.ч. и Internet).</p>	ПК-2, ПК-3	8	1	1	3
5	<p><b>Тема-5. Классификация моделей представления знаний и их сравнительная характеристика</b></p> <p>1. Четкие и нечеткие модели представления знаний.  2. Процедурные и декларативные модели представления знаний.  3. Достоинства и недостатки четких, нечетких, процедурных и декларативных моделей представления знаний и гибридные модели представления знаний, как попытка преодоления недостатков. Модель представления знаний АСК-анализа и системы «Эйдс-Х++»  4. Обобщенная модель представления знаний и совпадение содержания терминов различных моделей представления знаний (словарь терминов ИИС)</p>	ПК-2, ПК-3	8	1	1	3



№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа

6	<p><b>Тема-6. Данные, информация, знания: определения и содержание понятий.</b></p> <p><b>Тема-7. Процедуры преобразования данных в информацию, а ее в знания.</b></p> <p><b>Выявление, представление и использование знаний для решения задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемой предметной области.</b></p> <p>1. Преобразование данных в информацию (нормализация баз исходных данных, формирование баз событий и выявление смысла в событиях), а ее в знание (классификация будущих состояний как целевых и нежелательных и оценка силы и направления влияния факторов на достижение целевых состояний).</p> <p>2. Использование знаний для решения задач идентификации и прогнозирования. Сходство и различие задач идентификации и прогнозирования.</p> <p>3. Использование знаний для решения задачи принятия решений (управления). Сходство и различие задач прогнозирования и принятия решений, задача принятия решений как обратная задача прогнозирования.</p> <p>4. Исследование моделируемой предметной области путем исследования ее модели, выявление новых знаний из данных.</p>	ПК-2, ПК-3	8	1	1	3
---	--	------------	---	---	---	---

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
7	<p><b>Тема-8. Автоматизированные системы распознавания образов.</b></p> <p>1. Основные понятия и определения, связанные с системами распознавания образов. Проблема распознавания образов и классификация методов распознавания.</p> <p>2. Применение распознавания образов для идентификации и прогнозирования. Сходство и различие в содержании понятий "идентификация" и "прогнозирование".</p> <p>3. Роль и место распознавания образов в автоматизации управления сложными системами. Методы кластерного анализа.</p>	ПК-2, ПК-3	8	1	1	3
8	<p><b>Тема-9. Математические методы и автоматизированные системы поддержки принятия решений (СППР).</b></p> <p>1. Многообразие задач и языков описания методов принятия решений. Выбор в условиях неопределенности.</p> <p>2. Решение как компромисс и баланс интересов. Некоторые ограничения оптимизационного подхода. Экспертные методы выбора.</p> <p>3. Юридическая ответственность за решения, принятые с применением систем поддержки принятия решений. Условия корректности использования СППР.</p> <p>4. Хранилища данных для принятия решений.</p>	ПК-2, ПК-3	8	1	1	3
9	<p><b>Тема-10. Экспертные системы (ЭС).</b></p> <p>1. Базовые понятия ЭС.</p> <p>2. Методика построения ЭС: 1) идентификация; 2) концептуализация; 3) формализация; 4) разработка прототипа; 5) экспериментальная эксплуатация; 6) разработка продукта; 7) промышленная эксплуатация.</p> <p>3. Проблемы выявления знаний с помощью экспертов (), необходимость инженера по знаниям (когнитолога)</p>	ПК-2, ПК-3	8	1	1	3

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
10	<b>Тема-11. Нейронные сети (НС):</b> 1. Биологический нейрон и его формальная модель Маккалоки и Питтса. Возможность решения простых задач классификации непосредственно одним нейроном. 2. Однослойная нейронная сеть и персептрон Розенблата. Линейная разделимость и персептронная представляемость. Многослойные нейронные сети. 3. Проблемы и перспективы НС. Модель нелокального нейрона и нелокальные интерпретируемые НС прямого счета.	ПК-2, ПК-3	8	1	1	4
11	<b>Тема-12. Генетические алгоритмы и моделирование биологической эволюции.</b> 1. Основные понятия, принципы и предпосылки гене-тических алгоритмов. 2. Работа простого генетического алгоритма. Досто-инства и недостатки генетических алгоритмов. 3. Примеры применения генетических алгоритмов.	ПК-2, ПК-3	8	1	1	4

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа

12	<p><b>Тема-13. Системы с интеллектуальной обратной связью и интеллектуальным интерфейсом.</b></p> <p>1. Интеллектуальные интерфейсы. Использование биометрической информации о пользователе в управлении системами.</p> <p>2. Системы с биологической обратной связью. Системы с семантическим резонансом. Компьютерные (Ψ-технологии и интеллектуальный подсознательный интерфейс.</p> <p>3. Виртуальная реальность. Системы виртуальной реальности (СВР) и критерии реальности, принцип эквивалентности виртуальной и истинной реальности. Виртуальные устройства ввода-вывода. Эффекты присутствия, деперсонализации, модификация сознания пользователя и переноса центра интересов ценностей и мотиваций в виртуальную реальность ("реалы и виртуалы").</p> <p>4. Соблюдения моральных норм в СВР и последствия их несоблюдения. Системы с дистанционным телекинетическим интерфейсом..</p>	ПК-2, ПК-3	8	1	1	4
----	---	------------	---	---	---	---

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа

13	<p><b>Тема-14. Когнитивное моделирование. Выявление знаний из опыта (эмпирических фактов) и интеллектуальный анализ данных (data mining).</b></p> <p>1. Когнитивное моделирование и когнитивная карта, их связь с когнитивной психологией и гносеологией.</p> <p>2. Когнитивная структуризация знаний об исследуемом объекте и внешней для него среды на основе PEST-анализа и SWOT-анализа. Разработка программы реализации стратегии развития объекта на основе динамического имитационного моделирования (пакета Ithink).</p> <p>3. Интеллектуальный анализ данных (data mining): типы выявляемых закономерностей, математический аппарат и области применения технологий.</p>	ПК-2, ПК-3	8	1	2	4
14	<p><b>Тема-15. Области применения интеллектуальных технологий и перспективы их развития (в т.ч. и Internet).</b></p> <p>1. Обзор опыта применения АСК-анализа в исследовании и управлении и социально-экономическими системами. Поддержка принятия решений при выборе агротехнологий, культур и пунктов выращивания с/х продукции.</p> <p>2. Прогнозирование динамики сегмента рынка.</p> <p>3. Анализ динамики макроэкономических состояний городов и районов на уровне субъектов РФ.</p> <p>4. Ограничения АСК-анализа и обоснованное расширение области его применения на основе научной индукции.</p> <p>5. Перспективы применения и развития АСК-анализа в управлении.</p> <p>6. Перспективные направления применения АСК-анализа и СИИ.</p>	ПК-2, ПК-3	8	1	2	4

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
15	<p><b>Тема-16. Представление знаний в ИИС</b></p> <p>1. Проблема представления знаний. 2. Необходимые условия представления знаний. Общая схема процесса извлечения и представления знаний. 3. Классификация моделей представления знаний. 4. Принципиальные различия в представлении четких и нечетких знаний, процедурных и декларативных знаний. 5. Общая характеристика подходов к формализации знаний.</p> <p><b>Тема-17. Продукционные модели представления знаний.</b></p> <p>1. Понятие продукционной модели, правила формирования условий (антецедентов) и действий (консеквентов). 2. Продукционная модель, как основа для построения решателя или механизма логического вывода. Граф И/ИЛИ и поиск данных. 3. Влияние структурированности базы данных, числа правил-продукций и логики работы интерпретатора на эффективность продукционных систем.</p>	ПК-2, ПК-3	8	1	2	4
16	<p><b>Тема-18. Представление знаний в виде фреймов.</b></p> <p>1. Понятие фрейма. Кластеризация знаний. Стереотипные знания и способы их описания на основе фреймов. 2. Принцип наследования как способ уменьшения избыточности описания знаний. Описание знаний о предметной области на основе сети фреймов. 3. Описание декларативных и процедурных знаний с помощью фреймов. Логика работы фреймовых систем (создание экземпляра фрейма, его активизация и организация вывода).</p>	ПК-2, ПК-3	8	1	2	4

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
17	<p><b>Тема-19. Представление знаний на основе формальных систем (исчисление предикатов, семантические сети).</b></p> <p>1. Представление знаний с помощью логики предикатов. Выводы в естественной дедуктивной системе. Получение выводов и операции со знаниями на основе принципа резолюции.</p> <p>2. Модели представления знаний на основе семантической сети. Этапы формализации семантической сети.</p> <p>3. Описание иерархической структуры понятия и графические средства ее процедурного представления на основе семантической сети (когнитивной диаграммы).</p>	ПК-2, ПК-3	8	2	2	4
18	<p><b>Тема-20. Нейросетевая модель представления знаний:</b></p> <p>1. Биологический нейрон и его формальная модель Маккалоки и Питтса. Возможность решения простых задач классификации непосредственно одним нейроном.</p> <p>2. Однослойная нейронная сеть и персептрон Розенблата. Линейная делимость и персептронная представляемость. Многослойные нейронные сети.</p> <p>3. Проблемы и перспективы НС. Модель нелокального нейрона и нелокальные интерпретируемые НС прямого счета.</p>	ПК-2, ПК-3	8	2	2	4
	Курсовая	–	–	х	х	х
Итого				20	24	63

## Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	<p><b>Тема-1. ИИС - закономерный этап развития средств труда. Определение и критерии идентификации систем искусственного интеллекта</b></p> <p>1. Основные положения информационно-функциональной теории развития техники.                  2. Информационная теория стоимости.                  3. Интеллектуализация – одно из генеральных направлений развития информационных систем и технологий.                  4. Системы искусственного интеллекта (СИИ), их место в классификации ИС, цели и пути их создания.                  5. Информационная модель (ИМ) деятельности специалиста и место СИИ в этой деятельности.</p>	ПК-2, ПК-3	5, з/с	1		5
2	<p><b>Тема-2. Что такое «Интеллектуальная информационная система». Тест Тьюринга и его обсуждение:</b></p> <p>1. Статья Алана Тьюринга «Может ли машина мыслить?»                  2. Возражения основанные на вере и научные возражения</p>	ПК-2, ПК-3	5, з/с	1		5
3	<p><b>Тема-3 Базовые понятия интеллектуальных информационных систем (ИИС):</b></p> <p>1. Базы данных и СУБД.                  2. Информационные базы и информационные системы.                  3. Базы знаний и интеллектуальные системы.                  4. О термине: «Интеллектуальные информационные системы»</p>	ПК-2, ПК-3	5, з/с	1		5



№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа

4	<p><b>Тема-4. Классификация и критерии идентификации интеллектуальных систем.</b></p> <p>1. Автоматизированные системы распознавания образов. 2 Математические методы и автоматизированные системы поддержки принятия решений (СППР). 3 Экспертные системы (ЭС). 4 Нейронные сети (НС): 5. Генетические алгоритмы и моделирование биологической эволюции. 6. Системы с интеллектуальной обратной связью и интеллектуальным интерфейсом. 7. Когнитивное моделирование. Выявление знаний из опыта (эмпирических фактов) и интеллектуальный анализ данных (data mining). 8. Области применения интеллектуальных технологий и перспективы их развития (в т.ч. и Internet).</p>	ПК-2, ПК-3	5, з/с	1		5
5	<p><b>Тема-5. Классификация моделей представления знаний и их сравнительная характеристика</b></p> <p>1. Четкие и нечеткие модели представления знаний. 2. Процедурные и декларативные модели представления знаний. 3. Достоинства и недостатки четких, нечетких, процедурных и декларативных моделей представления знаний и гибридные модели представления знаний, как попытка преодоления недостатков. Модель представления знаний АСК-анализа и системы «Эйдс-Х++» 4. Обобщенная модель представления знаний и совпадение содержания терминов различных моделей представления знаний (словарь терминов ИИС)</p>	ПК-2, ПК-3	5, з/с		1	5

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
6	<p><b>Тема-6. Данные, информация, знания: определения и содержание понятий.</b></p> <p><b>Тема-7. Процедуры преобразования данных в информацию, а ее в знания.</b></p> <p><b>Выявление, представление и использование знаний для решения задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемой предметной области.</b></p> <p>1. Преобразование данных в информацию (нормализация баз исходных данных, формирование баз событий и выявление смысла в событиях), а ее в знание (классификация будущих состояний как целевых и нежелательных и оценка силы и направления влияния факторов на достижение целевых состояний).</p> <p>2. Использование знаний для решения задач идентификации и прогнозирования. Сходство и различие задач идентификации и прогнозирования.</p> <p>3. Использование знаний для решения задачи принятия решений (управления). Сходство и различие задач прогнозирования и принятия решений, задача принятия решений как обратная задача прогнозирования.</p> <p>4. Исследование моделируемой предметной области путем исследования ее модели, выявление новых знаний из данных.</p>	ПК-2, ПК-3	5, з/с	1	5	

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
7	<p><b>Тема-8. Автоматизированные системы распознавания образов.</b></p> <p>1. Основные понятия и определения, связанные с системами распознавания образов. Проблема распознавания образов и классификация методов распознавания.</p> <p>2. Применение распознавания образов для идентификации и прогнозирования. Сходство и различие в содержании понятий "идентификация" и "прогнозирование".</p> <p>3. Роль и место распознавания образов в автоматизации управления сложными системами. Методы кластерного анализа.</p>	ПК-2, ПК-3	5, з/с		1	5
8	<p><b>Тема-9. Математические методы и автоматизированные системы поддержки принятия решений (СППР).</b></p> <p>1. Многообразие задач и языков описания методов принятия решений. Выбор в условиях неопределенности.</p> <p>2. Решение как компромисс и баланс интересов. Некоторые ограничения оптимизационного подхода. Экспертные методы выбора.</p> <p>3. Юридическая ответственность за решения, принятые с применением систем поддержки принятия решений. Условия корректности использования СППР.</p> <p>4. Хранилища данных для принятия решений.</p>	ПК-2, ПК-3	5, з/с		1	5
9	<p><b>Тема-10. Экспертные системы (ЭС).</b></p> <p>1. Базовые понятия ЭС.</p> <p>2. Методика построения ЭС: 1) идентификация; 2) концептуализация; 3) формализация; 4) разработка прототипа; 5) экспериментальная эксплуатация; 6) разработка продукта; 7) промышленная эксплуатация.</p> <p>3. Проблемы выявления знаний с помощью экспертов (), необходимость инженера по знаниям (когнитолога)</p>	ПК-2, ПК-3	5, з/с		1	5

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
10	<b>Тема-11. Нейронные сети (НС):</b> 1. Биологический нейрон и его формальная модель Маккалоки и Питтса. Возможность решения простых задач классификации непосредственно одним нейроном. 2. Однослойная нейронная сеть и перцептрон Розенблата. Линейная разделимость и перцептронная представляемость. Многослойные нейронные сети. 3. Проблемы и перспективы НС. Модель нелокального нейрона и нелокальные интерпретируемые НС прямого счета.	ПК-2, ПК-3	5, з/с		1	5
11	<b>Тема-12. Генетические алгоритмы и моделирование биологической эволюции.</b> 1. Основные понятия, принципы и предпосылки генетических алгоритмов. 2. Работа простого генетического алгоритма. Достоинства и недостатки генетических алгоритмов. 3. Примеры применения генетических алгоритмов.	ПК-2, ПК-3	5, з/с			5

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
12	<p><b>Тема-13. Системы с интеллектуальной обратной связью и интеллектуальным интерфейсом.</b></p> <p>1. Интеллектуальные интерфейсы. Использование биометрической информации о пользователе в управлении системами.</p> <p>2. Системы с биологической обратной связью. Системы с семантическим резонансом. Компьютерные (Ψ-технологии и интеллектуальный подсознательный интерфейс.</p> <p>3. Виртуальная реальность. Системы виртуальной реальности (СВР) и критерии реальности, принцип эквивалентности виртуальной и истинной реальности. Виртуальные устройства ввода-вывода. Эффекты присутствия, деперсонализации, модификация сознания пользователя и переноса центра интересов ценностей и мотиваций в виртуальную реальность ("реалы и виртуалы").</p> <p>4. Соблюдения моральных норм в СВР и последствия их несоблюдения. Системы с дистанционным телекинетическим интерфейсом..</p>	ПК-2, ПК-3	5, з/с			6
13	<p><b>Тема-14. Когнитивное моделирование. Выявление знаний из опыта (эмпирических фактов) и интеллектуальный анализ данных (data mining).</b></p> <p>1. Когнитивное моделирование и когнитивная карта, их связь с когнитивной психологией и гносеологией.</p> <p>2. Когнитивная структуризация знаний об исследуемом объекте и внешней для него среды на основе PEST-анализа и SWOT-анализа. Разработка программы реализации стратегии развития объекта на основе динамического имитационного моделирования (пакета Ithink).</p> <p>3. Интеллектуальный анализ данных (data mining): типы выявляемых закономерностей, математический аппарат и области применения технологий.</p>	ПК-2, ПК-3	5, з/с			6

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
14	<p><b>Тема-15. Области применения интеллектуальных технологий и перспективы их развития (в т.ч. и Internet).</b></p> <p>1. Обзор опыта применения АСК-анализа в исследовании и управлении и социально-экономическими системами. Поддержка принятия решений при выборе агротехнологий, культур и пунктов выращивания с/х продукции.</p> <p>2. Прогнозирование динамики сегмента рынка.</p> <p>3. Анализ динамики макроэкономических состояний городов и районов на уровне субъектов РФ.</p> <p>4. Ограничения АСК-анализа и обоснованное расширение области его применения на основе научной индукции.</p> <p>5. Перспективы применения и развития АСК-анализа в управлении.</p> <p>6. Перспективные направления применения АСК-анализа и СИИ.</p>	ПК-2, ПК-3	5, з/с			6

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
15	<p><b>Тема-16. Представление знаний в ИИС</b></p> <p>1. Проблема представления знаний.  2. Необходимые условия представления знаний. Общая схема процесса извлечения и представления знаний.  3. Классификация моделей представления знаний.  4. Принципиальные различия в представлении четких и нечетких знаний, процедурных и декларативных знаний.  5. Общая характеристика подходов к формализации знаний.</p> <p><b>Тема-17. Продукционные модели представления знаний.</b></p> <p>1. Понятие продукционной модели, правила формирования условий (антецедентов) и действий (консеквентов).  2. Продукционная модель, как основа для построения решателя или механизма логического вывода. Граф И/ИЛИ и поиск данных.  3. Влияние структурированности базы данных, числа правил-продукций и логики работы интерпретатора на эффективность продукционных систем.</p>	ПК-2, ПК-3	5, з/с			6
16	<p><b>Тема-18. Представление знаний в виде фреймов.</b></p> <p>1. Понятие фрейма. Кластеризация знаний. Стереотипные знания и способы их описания на основе фреймов.  2. Принцип наследования как способ уменьшения избыточности описания знаний. Описание знаний о предметной области на основе сети фреймов.  3. Описание декларативных и процедурных знаний с помощью фреймов. Логика работы фреймовых систем (создание экземпляра фрейма, его активизация и организация вывода).</p>	ПК-2, ПК-3	5, з/с			6

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
17	<p><b>Тема-19. Представление знаний на основе формальных систем (исчисление предикатов, семантические сети).</b></p> <p>1. Представление знаний с помощью логики предикатов. Выводы в естественной дедуктивной системе. Получение выводов и операции со знаниями на основе принципа резолюции.</p> <p>2. Модели представления знаний на основе семантической сети. Этапы формализации семантической сети.</p> <p>3. Описание иерархической структуры понятия и графические средства ее процедурного представления на основе семантической сети (когнитивной диаграммы).</p>	ПК-2, ПК-3	5, з/с			6
18	<p><b>Тема-20. Нейросетевая модель представления знаний:</b></p> <p>1. Биологический нейрон и его формальная модель Маккалоки и Питтса. Возможность решения простых задач классификации непосредственно одним нейроном.</p> <p>2. Однослойная нейронная сеть и персептрон Розенблата. Линейная разделимость и персептронная представляемость. Многослойные нейронные сети.</p> <p>3. Проблемы и перспективы НС. Модель нелокального нейрона и нелокальные интерпретируемые НС прямого счета.</p>	ПК-2, ПК-3	5, з/с			6
	Курсовая	–	–	х	х	х
Итого				4	6	97

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Интеллектуальные информационные системы: метод. рекомендации по контактной и самостоятельной работе / Е. В. Луценко, А. В. Чемарина. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 62 с. — Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9399>

2. Луценко Е.В. Лабораторный практикум по интеллектуальным информационным системам: Учебное пособие для бакалавриата



специальности "Прикладная информатика" и другим экономическим специальностям. 2-е изд., перераб. и доп.- Краснодар: КубГАУ – 615 с., в электронном виде на сайте автора: <http://lc.kubagro.ru/aidos/p14.htm>

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения АОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения АОПОП ВО
-----------------	--

ПК-2 способность разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение

1, 2	Алгоритмизация и программирование
4	Веб-дизайн и интернет-программирование
4	Информационные технологии визуализации экономической информации
5	Программная инженерия
5, 6	Основы автоматизации бухгалтерского учета
6	Разработка приложений под мобильные устройства
6	Разработка приложений в среде MS Office
6	Информационные системы управления производственной компанией
7	Информационные системы в управлении и финансовой деятельности
7	Разработка бизнес-приложений
8	Информационные системы в бухгалтерском учете
8	Интеллектуальные информационные системы
8	Информационные системы логистики
8	Производственная практика: преддипломная
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

ПК-3 способность проектировать ИС по видам обеспечения

3	Базы данных
4	Теория систем и системный анализ
4	Информационная безопасность
4	Архитектура информационных систем
4, 5	Проектирование информационных систем
5	Имитационное моделирование
5, 6	Методы хранения и анализа данных
6	Производственная практика: эксплуатационная
6	Современные методы, технологии и информационные системы поддержки принятия решений
6, 7	Проектный практикум
6, 7	Стандартизация и управление ИТ-проектами

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения АОПОП ВО
8	Интеллектуальные информационные системы
8	Производственная практика: преддипломная
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

\* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

ПК-2. Способность разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение.					
<p>ПК-2.1. Знает теоретическое и практическое содержание этапов процесса внедрения, адаптации и настройки прикладного программного обеспечения; дисциплины управления проектами.</p> <p>ПК-2.2. Умеет организовывать и управлять процессом внедрения, адаптации и настройки прикладного программного обеспечения, в т.ч., распределять работы, выделять ресурсы, контролировать исполнение.</p> <p>ПК-2.3. Владеет навыками внедрения, адаптации и настройки прикладного программного обеспечения, обеспечивая соответствие и контроль разработанного кода и процесса кодирования принятым в организации регламентам и стандартам.</p>	<p>Отсутствуют все необходимые знания, умения и навыки, необходимые для разработки и адаптации прикладного программного обеспечения.</p>	<p>Знает теоретическое и практическое содержание этапов процесса внедрения, адаптации и настройки прикладного программного обеспечения; дисциплины управления проектами.</p>	<p>Знает теоретическое и практическое содержание этапов процесса внедрения, адаптации и настройки прикладного программного обеспечения; дисциплины управления проектами.</p> <p>Умеет организовывать и управлять процессом внедрения, адаптации и настройки прикладного программного обеспечения, в т.ч., распределять работы, выделять ресурсы, контролировать исполнение.</p>	<p>Знает теоретическое и практическое содержание этапов процесса внедрения, адаптации и настройки прикладного программного обеспечения; дисциплины управления проектами.</p> <p>Умеет организовывать и управлять процессом внедрения, адаптации и настройки прикладного программного обеспечения, в т.ч., распределять работы, выделять ресурсы, контролировать исполнение.</p> <p>Владеет навыками внедрения, адаптации и настройки прикладного программного обеспечения, обеспечивая соответствие и контроль разработанного кода и процесса кодирования принятым в организации регламентам и стандартам.</p>	<p>Рефераты, тесты, контрольные работы, вопросы и задания на зачет с оценкой (вопросы и задания)</p>

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

ПК-3. Способность проектировать ИС по видам обеспечения					
<p>ПК-3.1 Знает существующие методы построения моделей социально-экономических и организационно-технических систем, их архитектуры, а также теорию и средства проектирования структур данных и информационных процессов для проектирования ИС.</p> <p>ПК-3.2. Умеет анализировать данные, полученные по результатам моделирования, проектировать ИС и проводить верификацию её архитектуры.</p> <p>ПК-3.3. Владеет навыками применения современных инструментальных средств, при разработке моделей и проектировании информационных процессов для разработки ИС.</p>	<p>Отсутствуют все необходимые знания, умения и навыки, необходимые для проектирования информационных систем по видам обеспечения.</p>	<p>Знает существующие методы построения моделей социально-экономических и организационно-технических систем, их архитектуры, а также теорию и средства проектирования структур данных и информационных процессов для проектирования ИС.</p>	<p>Знает существующие методы построения моделей социально-экономических и организационно-технических систем, их архитектуры, а также теорию и средства проектирования структур данных и информационных процессов для проектирования ИС. Умеет анализировать данные, полученные по результатам моделирования, проектировать ИС и проводить верификацию её архитектуры.</p>	<p>Знает существующие методы построения моделей социально-экономических и организационно-технических систем, их архитектуры, а также теорию и средства проектирования структур данных и информационных процессов для проектирования ИС. Умеет анализировать данные, полученные по результатам моделирования, проектировать ИС и проводить верификацию её архитектуры. Владеет навыками применения современных инструментальных средств, при разработке моделей и проектировании информационных процессов для разработки ИС.</p>	<p>Рефераты, тесты, контрольные работы, вопросы и задания на зачет с оценкой (вопросы и задания)</p>

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения АОПОП ВО**

**ПК-2 – способность разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение;**

**ПК-3 – способность проектировать ИС по видам обеспечения.**

#### ***Темы рефератов***

1. ИИС - закономерный этап развития средств труда. Определение и критерии идентификации систем искусственного интеллекта.
2. Что такое «Интеллектуальная информационная система». Тест Тьюринга и его обсуждение.
3. Базовые понятия интеллектуальных информационных систем (ИИС).
4. Классификация и критерии идентификации интеллектуальных систем.
5. Классификация моделей представления знаний и их сравнительная характеристика.
6. Данные, информация, знания: определения и содержание понятий.
7. Процедуры преобразования данных в информацию, а ее в знания. Выявление, представление и использование знаний для решения задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемой предметной области.
8. Автоматизированные системы распознавания образов.
9. Математические методы и автоматизированные системы поддержки принятия решений (СППР).
10. Экспертные системы (ЭС).
11. Нейронные сети (НС).
12. Генетические алгоритмы и моделирование биологической эволюции.
13. Системы с интеллектуальной обратной связью и интеллектуальным интерфейсом.
14. Интеллектуальные интерфейсы. Использование биометрической информации о пользователе в управлении системами.
15. Системы с биологической обратной связью. Системы с семантическим резонансом. Компьютерные (Ψ-технологии и интеллектуальный подсознательный интерфейс.
16. Виртуальная реальность. Системы виртуальной реальности (СВР) и критерии реальности, принцип эквивалентности виртуальной и истинной реальности. Виртуальные устройства ввода-вывода. Эффекты присутствия, деперсонализации, модификация сознания пользователя и переноса центра интересов ценностей и мотиваций в виртуальную реальность ("реалы и виртуалы"). Рассмотрение перспективных и патологических измененных форм сознания, возникающих в системах с интеллектуальными интерфейсами.
17. Соблюдения моральных норм в СВР и последствия их несоблюдения. Системы с дистанционным телекинетическим интерфейсом.

18. Когнитивное моделирование. Выявление знаний из опыта (эмпирических фактов) и интеллектуальный анализ данных (data mining).

19. Области применения интеллектуальных технологий и перспективы их развития (в т.ч. и Internet).

20. Представление знаний в ИИС.

21. Продукционные модели представления знаний.

22. Представление знаний в виде фреймов.

23. Представление знаний на основе формальных систем (исчисление предикатов, семантические сети).

24. Нейросетевая модель представления знаний.

25. Проблемы и перспективы НС. Модель нелокального нейрона и нелокальные интерпретируемые НС прямого счета.

### ***Контрольные работы***

#### ***Примеры заданий к контрольной работе***

1. Данные – это информация, записанная на каком-либо носителе или находящаяся в каналах связи и представленная на каком-то языке или в системе кодирования и рассматриваемая безотносительно к ее смысловому содержанию.

2. Данные, информация, знания: определения и содержание понятий.

3. Достоинства и недостатки четких, нечетких, процедурных и декларативных моделей представления знаний и гибридные модели представления знаний, как попытка преодоления недостатков. Модель представления знаний АСК-анализа и системы «Эйдс-Х++».

4. Информация есть осмысленные данные.

5. Классификация моделей представления знаний и их сравнительная характеристика.

6. Области применения интеллектуальных технологий и перспективы их развития (в т.ч. и Internet).

7. Обобщенная модель представления знаний и совпадение содержания терминов различных моделей представления знаний (словарь терминов ИИС).

8. Процедурные и декларативные модели представления знаний.

9. Смысл данных, в соответствии с концепцией смысла Шенка-Абельсона.

10. Четкие и нечеткие модели представления знаний.

## Тесты (примеры заданий)

Из предложенных вариантов ответов необходимо выбрать **одно или несколько** правильных утверждений. Все тесты приведены в строгом соответствии со стандартом **системы тестирования INDIGO** с целью удобства ввода в эту систему (<https://indigotech.ru>). **Это совершенно необходимо, т.к. данная система является стандартной для КубГАУ.**

### №1 (Балл 1)

1. Новые информационные технологии (НИТ) и классы трудно формализуемых задач в автоматизированных системах обработки информации и управления.

- 1  Трудно-формализуемые задачи решаются только с применением интеллектуальных систем.
- 2  Трудно-формализуемые задачи решаются с информационных систем, но это требует больших затрат вычислительных ресурсов и времени.
- 3  Трудно-формализуемые задачи решаются только человеком.

### №2 (1)

2. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта.

- 1  Создание аппаратных и программных систем, реализующих функции естественного интеллекта, но без его естественных ограничений и являющихся инструментами, многократно усиливающим возможности естественного интеллекта.  
Системы с интеллектуальной обратной связью, системы распознавания образов (прогнозирование, идентификации и диагностики), системы поддержки принятия решений, экспертные системы, нейронные сети, генетические алгоритмы и моделирование биологической эволюции, data mining и многие-многие другие.
- 2  Системы с интеллектуальной обратной связью, системы распознавания образов (прогнозирование, идентификации и диагностики), системы поддержки принятия решений, экспертные системы, нейронные сети, генетические алгоритмы и моделирование биологической эволюции, data mining и многие-многие другие.
- 3  Когнитивная психология искусственного интеллекта, квантовые компьютеры, молекулярные суперкомпьютеры, нанонейронные сети и др.

### №3 (1)

3. Классификация ИИС, основанных на знаниях.

- 1  Системы с интеллектуальной обратной связью, системы распознавания образов (прогнозирование, идентификации, классификации и диагностики), системы поддержки принятия решений, экспертные системы, нейронные сети, системы когнитивного моделирования, генетические алгоритмы и моделирование биологической эволюции, data mining и многие-многие другие.
- 2  СУБД и базы данных, информационные системы и информационные базы, системы искусственного интеллекта и базы знаний.
- 3  Четкие и нечеткие, продукционные и декларативные.

### №5 (1)

Необходимые условия представления знаний.

- 1  Наличие базы знаний, реализующей один из способов представления знаний, а также поддерживающей эту базу знаний систему искусственного интеллекта.
- 2  Понимание того, что такое знания, как они связаны с данными и информацией и какие процедуры обеспечивают преобразование данных в информацию, а ее в знания.
- 3  Наличие квалифицированного инженера по знаниям (когнитолога).

### №6 (1)

Общая схема процесса извлечения и представления знаний.

- 1  Методы извлечения знаний делятся на две большие группы: 1) методы, основанные на непосредственном контакте инженера по знаниям с экспертом (источником знаний), 2) методы, основанные на приобретении знаний путем преобразования данных в информацию, а ее в знания.
- 2  Повышение степени формализации знаний: вербализация интуитивных знаний и представление их в форме различных моделей представления знаний.
- 3  Получение знаний из текстовых источников.

### №7 (1)

Классификация моделей представления знаний.

- 1  Все модели представления знаний делятся на четкие и нечеткие, продукционные и декларативные.
- 2  Логические на логике Аристотеля, логические на нечеткой логике.
- 3  Сетевые, нейросетевые, фреймовые и др.

### №8 (1)

Общая характеристика подходов к формализации знаний: четкие и нечеткие, продукционные и декларативные модели представления знаний.

- 1  Четкие модели: логическая модель (детерминистская Аристотелевская логика), семантические сети, продукционная модель (экспертные системы). Четкость моделей представления знаний является их недостатком.
- 2  Нечеткие модели: Логическая модель (нечеткая логика Л.Заде), фреймовая модель (Марвин Мински), нейронные сети (Фрэнк Розенблат). Нечеткость моделей представления знаний является их достоинством.
- 3  Продукционные модели представления знаний (экспертные системы), в которых знания представлены в виде программ, имеют преимущества перед декларативными (фреймовая и нейросетевая модели, а также гибридная модель АСК-анализа), в которых знания представлены в форме баз знаний..

#### №21 (1)

Представление знаний с помощью логики предикатов.

- 1  Одним из способов представления знаний является язык математической логики, позволяющий формально описывать понятия предметной области и связи между ними. В отличие от естественного языка, который очень сложен, язык логики предикатов использует только такие конструкции естественного языка, которые легко формализуются.
- 2  Применение языка математической логики для представления знаний предполагает, что в предложениях (сложных высказываниях) содержатся знания.
- 3  Применение языка математической логики для представления знаний не предполагает, что в предложениях (сложных высказываниях) содержатся знания.

#### №22 (1)

Выводы в естественной дедуктивной системе.

- 1  Название «естественная дедуктивная система» введено для того, чтобы отличить ее от системы выводов на основе резолюций. Это основная система выводов в логике предикатов, в которой функционируют как единое целое группы правил вывода и логические аксиомы.
- 2  Вместо логических аксиом могут быть использованы теоретические гипотезы.
- 3  Вместо логических аксиом могут быть использованы эмпирические факты.

#### №23 (1)

Получение выводов и операции со знаниями на основе принципа резолюции.

- 1  Логике предикатов присущ высокий уровень модульности знаний. Описательная мощность логики предикатов первого порядка как единой системы представления знаний выше, чем у других систем. Используемый в логике предикатов вывод на основе резолюции является самым эффективным и формализованным и получил широкое распространение.  
В математической логике и автоматическом доказательстве теорем, правило резолюций – это правило вывода, восходящее к методу доказательства теорем через поиск противоречий; используется в логике высказываний и логике предикатов первого порядка. Правило резолюций, применяемое последовательно для списка резолювент, позволяет ответить на вопрос, существует ли в исходном множестве логических выражений противоречие. Правило разработано Джоном Аланом Робинсоном в 1965 г. Алгоритмы доказательства выводимости, построенные на основе этого метода, применяются во многих системах искусственного интеллекта, а также являются фундаментом, на котором построен язык логического программирования «Пролог».
- 2  Человек в своей логике не использует резолюций, поэтому не смотря на то, что этот метод является одним из наиболее высокоформализованных методов доказательств, он не может найти широкого применения в системах искусственного интеллекта.
- 3

## Компетенция ПК-2 – способность разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение

### *Тесты (примеры заданий)*

Из предложенных вариантов ответов необходимо выбрать **одно или несколько** правильных утверждений. Все тесты приведены в строгом соответствии со стандартом **системы тестирования INDIGO** с целью удобства ввода в эту систему (<https://indigotech.ru>). **Это совершенно необходимо, т.к. данная система является стандартной для КубГАУ.**

#### №4 (1)

4. Понятие ИИС, основные проблемы их разработки.
  - 1  Основной проблемой разработки СИИ является нерешенность в современной западной науке вопроса о том, что представляет собой естественный интеллект и каков принцип его работы. Эта проблема не позволяет сформулировать адекватное определение СИИ.
  - 2  СИИ – это системы, реализующие некоторые функции естественного интеллекта, но без его естественных ограничений, и являющиеся инструментами, многократно усиливающим возможности



- естественного интеллекта.
- 3  Основная проблема в разработке СИИ – это недостаточность вычислительных ресурсов и быстродействия современных компьютеров.

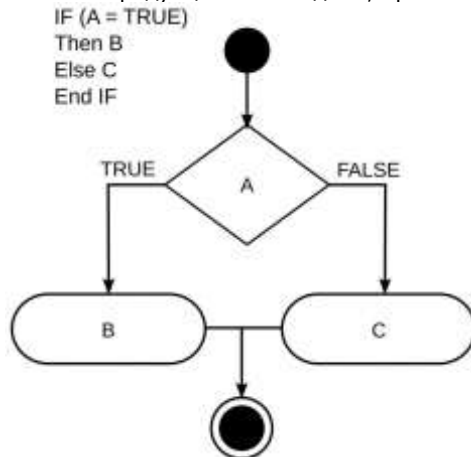
№9 (1)

Языки представления знаний.

- 1  КМ: Машина Знаний (фреймовый язык, использовавшийся для задач представления знаний), язык Пролог, язык ЛИСП.
- 2  Бэйсик, Фортран, Паскаль.
- 3  С++, С#, Ассемблер.

№10 (1)

Понятие продукционной модели, правила формирования условий (антецедентов) и действий (консеквентов).



- 1  В условном высказывании (продукции) «Если А, то В» высказывание «А» есть антецедент; высказывание «В» называется консеквентом.
- 2  В условном высказывании (продукции) «Если А, то В» высказывание «А» есть консеквент; высказывание «В» называется антецедентом.
- 3  В обратном условном высказывании (продукции) «Если В, то А» высказывание «А» есть антецедент; высказывание «В» называется консеквентом.

№11 (1)

Продукционная модель, как основа для построения решателя или механизма логического вывода.

- 1  Механизм логического вывода — неотъемлемая часть системы, основанной на знаниях (ЭС), реализующая функции вывода (формирования) умозаключений (новых суждений) на основе информации из базы знаний и рабочей памяти.
- 2  Механизм логического вывода основан на последовательном применении условных высказываний (продукций).
- 3  Механизм логического вывода – это механизм, формирующий логичные выводы на основе имеющихся предпосылок.

№12 (1)

Граф И/ИЛИ и поиск данных.

- 1  И/ИЛИ-представление основано на философии сведения задач к подзадачам.
- 2  Вершины И/ИЛИ-графа соответствуют задачам; связи между вершинами — отношениям между задачами.
- 3  Разбиение на подзадачи дает особенно большие преимущества в том случае, когда подзадачи взаимно зависимы, т.е. система нелинейна.

№13 (1)

Влияние числа правил-продукций и логики работы интерпретатора на эффективность продукционных систем.

- Отсутствует теоретическое обоснование в построении продукционных систем. В основном при их построении используются эвристические приемы. При большом числе продукций процедура проверки непротиворечивости правил и корректности работы системы становится крайне сложной. Именно поэтому число продукций, с которыми работают реальные информационные системы, не превышает тысячи. Возможность легкого внесения серьезных искажений в базу знаний, приводящих к неправильному функционированию системы (если в системе нет развитых средств проверки целостности базы знаний).
- 1  Чем больше продукций, тем более эффективная экспертная система.
- 2  Чем больше продукций, тем более эффективная экспертная система.
- 3  Чем меньше продукций, тем более эффективная экспертная система.

Понятие фрейма.

- 1  Фреймом называется структура знаний для описания конкретной или типовой (обобщенной) ситуации, состоящая из характеристик этой ситуации (слотов) и значений этих характеристик (заполнителей слотов – шпаций).
- 2  Фреймом называется структура данных для описания ситуации.
- 3  Фреймом называется иерархическая структура для описания объекта.

### ***Вопросы к зачету с оценкой***

1. ИИС - закономерный этап развития средств труда. Определение и критерии идентификации систем искусственного интеллекта.
2. Основные положения информационно-функциональной теории развития техники.
3. Информационная теория стоимости.
4. Интеллектуализация – одно из генеральных направлений развития информационных систем и технологий.
5. Системы искусственного интеллекта (СИИ), их место в классификации ИС, цели и пути их создания.
6. Информационная модель (ИМ) деятельности специалиста и место СИИ в этой деятельности.
7. Что такое «Интеллектуальная информационная система». Тест Тьюринга и его обсуждение.
8. Статья Алана Тьюринга «Может ли машина мыслить?»
9. Возражения, основанные на вере и научные возражения.
10. Базовые понятия интеллектуальных информационных систем (ИИС).
11. Базы данных и СУБД.
12. Информационные базы и информационные системы.
13. Базы знаний и интеллектуальные системы.
14. О термине: «Интеллектуальные информационные системы».
15. Классификация и критерии идентификации интеллектуальных систем.
16. Автоматизированные системы распознавания образов.
17. Математические методы и автоматизированные системы поддержки принятия решений (СППР).
18. Экспертные системы (ЭС).
19. Нейронные сети (НС).
20. Генетические алгоритмы и моделирование биологической эволюции.
21. Системы с интеллектуальной обратной связью и интеллектуальным интерфейсом.
22. Когнитивное моделирование. Выявление знаний из опыта (эмпирических фактов) и интеллектуальный анализ данных (data mining).
23. Области применения интеллектуальных технологий и перспективы их развития (в т.ч. и Internet).

24. Классификация моделей представления знаний и их сравнительная характеристика.

25. Четкие и нечеткие модели представления знаний.

26. Процедурные и декларативные модели представления знаний.

27. Достоинства и недостатки четких, нечетких, процедурных и декларативных моделей представления знаний и гибридные модели представления знаний, как попытка преодоления недостатков. Модель представления знаний АСК-анализа и системы «Эйдс-Х++».

28. Обобщенная модель представления знаний и совпадение содержания терминов различных моделей представления знаний (словарь терминов ИИС).

29. Данные, информация, знания: определения и содержание понятий.

30. Данные – это информация, записанная на каком-либо носителе или находящаяся в каналах связи и представленная на каком-то языке или в системе кодирования и рассматриваемая безотносительно к ее смысловому содержанию.

31. Информация есть осмысленные данные.

32. Смысл данных, в соответствии с концепцией смысла Шенка-Абельсона.

33. Выявление событий в данных (разработка классификационных и описательных шкал и градаций и преобразование с их использованием исходных данных в обучающую выборку, т.е. в базу событий – эвентологическую базу).

34. Выявление причинно-следственных зависимостей между событиями.

35. Какие математические меры могут быть использованы для количественного измерения силы и направления причинно-следственных зависимостей?

36. Что необходимо для преобразования исходных данных в информацию?

37. Семь количественных мер причинно-следственных связей, предлагаемых в АСК-анализе.

38. Семантическая мера целесообразности информации А.Харкевича.

39. Знания – это информация, полезная для достижения целей.

40. Что необходимо для преобразования информации в знания?

41. Различные формы представления знаний, характеризующиеся различной степенью формализации.

42. Процедуры преобразования данных в информацию, а ее в знания. Выявление, представление и использование знаний для решения задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемой предметной области.

43. Преобразование данных в информацию (нормализация баз исходных данных, формирование баз событий и выявление смысла в событиях), а ее в знание (классификация будущих состояний как целевых и нежелательных и оценка силы и направления влияния факторов на достижение целевых состояний).

44. Использование знаний для решения задач идентификации и прогнозирования. Сходство и различие задач идентификации и прогнозирования.

45. Использование знаний для решения задачи принятия решений (управления). Сходство и различие задач прогнозирования и принятия решений, задача принятия решений как обратная задача прогнозирования.

46. Исследование моделируемой предметной области путем исследования ее модели, выявление новых знаний из данных.

### ***Практические задания для проведения зачета с оценкой***

Скачать, установить и выполнить в соответствии с описанием задание по выбору преподавателя на основе интеллектуального облачного Эйдос-приложения. Рассмотреть все детали технологии решения для ответа на поставленные вопросы преподавателя:

- задание №: 1<sup>1</sup>;
- задание №: 2;
- задание №: 3;
- задание №: 4;
- задание №: 5;
- задание №: 6;
- задание №: 7;
- задание №: 8;
- задание №: 9;
- задание №: 10;
- задание №: 11;
- задание №: 12;
- задание №: 13;
- задание №: 14;
- задание №: 15;
- задание №: 16;
- задание №: 17;
- задание №: 18;
- задание №: 19;
- задание №: 20;
- задание №: 21;
- задание №: 22;
- задание №: 23;
- задание №: 24;
- задание №: 25;
- задание №: 26;
- задание №: 27;
- задание №: 28;
- задание №: 29.

---

<sup>1</sup> [http://aidos.byethost5.com/Source\\_data\\_applications/WebAppls.htm](http://aidos.byethost5.com/Source_data_applications/WebAppls.htm)

## Компетенция ПК-3 – способность проектировать ИС по видам обеспечения

### Тесты (примеры заданий)

Из предложенных вариантов ответов необходимо выбрать **одно или несколько** правильных утверждений. Все тесты приведены в строгом соответствии со стандартом **системы тестирования INDIGO** с целью удобства ввода в эту систему (<https://indigotech.ru>). **Это совершенно необходимо, т.к. данная система является стандартной для КубГАУ.**

№66 (1)

Назначение и состав системы «Эйдос»

- Система «Эйдос» является программным инструментарием АСК-анализа. Она предназначена для количественного выявления в сопоставимой форме силы и направления причинно-следственных зависимостей в неполных зашумленных данных очень большой размерности числовой и не числовой природы, измеряемых в различных единицах измерения. Она включает подсистемы администрирования, формализации предметной области, синтеза и верификации моделей, решения задач классификации, поддержки принятия решений и исследования моделируемой предметной области путем исследования ее модели, а также сервисную подсистему.
- Система «Эйдос» это продвинутая информационно-поисковая система с нечетким запросом и автоматически формируемыми весовыми коэффициентами значимости градаций описательных шкал.
  - Система «Эйдос» это информационно-поисковая система.
  - Система «Эйдос» это информационно-поисковая система.

№67 (1)

Пользовательский интерфейс системы «Эйдос»

- Система «Эйдос» имеет стандартный GUI Windows интерфейс, включающий многоуровневое иерархическое Pop-Up меню и экранные формы со стандартными визуальными компонентами.
- Система «Эйдос» имеет DOS-интерфейс.
- Система «Эйдос» имеет дистанционный телепатический интерфейс.

№68 (1)

Технология разработки и эксплуатации приложений в системе системы «Эйдос»

- В системе «Эйдос» есть много программных интерфейсов с различными типами внешних данных. Когда мы вводим данные с помощью любого из этих интерфейсов то автоматически создаются классификационные и описательные шкалы и градации и обучающая выборка, а затем запускается режим синтеза и верификации моделей. После этого наиболее достоверная модель делается текущей и в ней решаются задачи классификации, поддержки принятия решений и исследования моделируемой предметной области путем исследования ее модели. Можно также создавать классификационные и описательные шкалы и градации и обучающую выборку вручную и после этого также вручную запустить режим синтеза и верификации моделей.
- Вводятся исходные данные после чего создаются модели.
  - Это делается примерно как в системе 1С.
  - Это делается примерно как в системе 1С.

№69 (1)

Технические характеристики системы «Эйдос»

- Объем обучающей выборки до 1000000 объектов, описанных в 16000 текстовых и числовых описательных шкал с суммарным количеством градаций до 100000 и более, относящихся к классам, которых тоже может быть до 100000 и более, а с использованием специальных режимов, входящих в состав системы «Эйдос» все эти параметры ограничены только емкостью диска, на котором находится система или ее базы данных (это могут быть разные диски, причем в сети).
- Система «Эйдос» не имеет жестких ограничений на объем обучающей выборки и размерность моделей: все эти параметры ограничены только емкостью диска.
  - Система «Эйдос» имеет обычные ограничения, как и у других подобных систем.

№70 (1)

Обеспечение эксплуатации системы «Эйдос»

- Система «Эйдос» является персональной интеллектуальной системой не предъявляющей к пользователю требования специальной подготовки в области интеллектуальных технологий.

- 2  Система «Эйдос» требует для своей эксплуатации поддержки администратора, который должен иметь квалификацию когнитолога (инженера по знаниям).
- 3  Система «Эйдос» для своей эксплуатации требует создания специального подразделения с соответствующим кадровым, техническим, программным, информационным, организационным и другими видами обеспечения, стандартными для подразделений, использующих компьютерные технологии.

#### №71 (1)

АСК-анализ, как технология создания и эксплуатации рефлексивных АСУ активными объектами.

- Система «Эйдос», являющаяся программным инструментарием АСК-анализа, позволяет непосредственно в цикле управления решать ряд задач, необходимых создания и эксплуатации рефлексивных АСУ активными объектами: синтез и адаптация модели активного объекта управления, идентификация состояния активного объекта управления, поддержка принятия управляющих решений с учетом рефлексивности, и может быть использована в составе управляющей системы таких АСУ. Об этом имеется фундаментальная монография разработчика АСК-анализа и системы «Эйдос» проф.Е.В.Луценко (2002).
- 1  Система «Эйдос», являющаяся программным инструментарием АСК-анализа, позволяет непосредственно в цикле управления решать ряд задач, необходимых создания и эксплуатации рефлексивных АСУ активными объектами: синтез и адаптация модели активного объекта управления, идентификация состояния активного объекта управления, поддержка принятия управляющих решений с учетом рефлексивности, и может быть использована в составе управляющей системы таких АСУ. Об этом имеется фундаментальная монография разработчика АСК-анализа и системы «Эйдос» проф.Е.В.Луценко (2002).
  - 2  Система «Эйдос», являющаяся программным инструментарием АСК-анализа, может быть использована для создания и эксплуатации рефлексивных АСУ активными объектами.
  - 3  Система «Эйдос», являющаяся программным инструментарием АСК-анализа, не может быть использована для создания и эксплуатации рефлексивных АСУ активными объектами.

#### №72 (1)

Интеллектуальные интерфейсы.

- Системы, использующие биометрическую информацию о пользователе, системы с биологической обратной связью и семантическим резонансом, в т.ч. системы с использованием ?-технологий и нейроинтерфейсы (телепатическая клавиатура, интерфейс «Мозг-компьютер» и т.п.), дистанционные микротелекинетические интерфейсы.
- 1  Системы, использующие биометрическую информацию о пользователе, системы с биологической обратной связью и семантическим резонансом, в т.ч. системы с использованием ?-технологий и нейроинтерфейсы (телепатическая клавиатура, интерфейс «Мозг-компьютер» и т.п.), дистанционные микротелекинетические интерфейсы.
  - 2  Это интерфейсы с интеллектуальным пользователем.
  - 3  Это интерфейсы систем искусственного интеллекта.

#### №73 (1)

Использование биометрической информации о пользователе в управлении системами.

- 1  Системы – реагирующие на изменение стиля работы пользователя в системе (статистические характеристики клавиатурного почерка и использования различных видов интерфейсов при работе с системой).
- 2  Системы – реагирующие на рост, вес и возраст пользователя, а также на размер его одежды.
- 3  Системы – реагирующие на частоту дыхания и пульса пользователя.

### ***Вопросы к зачету оценкой***

1. Виды интеллектуальных систем.
2. Автоматизированные системы распознавания образов.
3. Основные понятия и определения, связанные с системами распознавания образов. Проблема распознавания образов и классификация методов распознавания.
4. Применение распознавания образов для идентификации и прогнозирования. Сходство и различие в содержании понятий "идентификация" и "прогнозирование".
5. Роль и место распознавания образов в автоматизации управления сложными системами. Методы кластерного анализа.
6. Математические методы и автоматизированные системы поддержки принятия решений (СППР).
7. Многообразие задач и языков описания методов принятия решений. Выбор в условиях неопределенности.
8. Решение как компромисс и баланс интересов. Некоторые ограничения оптимизационного подхода. Экспертные методы выбора.

9. Юридическая ответственность за решения, принятые с применением систем поддержки принятия решений. Условия корректности использования СППР.
10. Хранилища данных для принятия решений.
11. Экспертные системы (ЭС).
12. Базовые понятия ЭС.
13. Методика построения ЭС: 1) идентификация; 2) концептуализация; 3) формализация; 4) разработка прототипа; 5) экспериментальная эксплуатация; 6) разработка продукта; 7) промышленная эксплуатация.
14. Проблемы выявления знаний с помощью экспертов (), необходимость инженера по знаниям (когнитолога).
15. Нейронные сети (НС).
16. Биологический нейрон и его формальная модель Маккалоки и Питтса. Возможность решения простых задач классификации непосредственно одним нейроном.
17. Однослойная нейронная сеть и персептрон Розенблата. Линейная разделимость и персептронная представляемость. Многослойные нейронные сети.
18. Проблемы и перспективы НС. Модель нелокального нейрона и нелокальные интерпретируемые НС прямого счета.
19. Генетические алгоритмы и моделирование биологической эволюции.
20. Основные понятия, принципы и предпосылки генетических алгоритмов.
21. Работа простого генетического алгоритма. Достоинства и недостатки генетических алгоритмов.
22. Примеры применения генетических алгоритмов.
23. Системы с интеллектуальной обратной связью и интеллектуальным интерфейсом.
24. Интеллектуальные интерфейсы. Использование биометрической информации о пользователе в управлении системами.
25. Системы с биологической обратной связью. Системы с семантическим резонансом. Компьютерные (Ψ-технологии и интеллектуальный подсознательный интерфейс).
26. Виртуальная реальность. Системы виртуальной реальности (СВР) и критерии реальности, принцип эквивалентности виртуальной и истинной реальности. Виртуальные устройства ввода-вывода. Эффекты присутствия, деперсонализации, модификация сознания пользователя и переноса центра интересов ценностей и мотиваций в виртуальную реальность ("реалы и виртуалы"). Рассмотрение перспективных и патологических измененных форм сознания, возникающих в системах с интеллектуальными интерфейсами.
27. Соблюдения моральных норм в СВР и последствия их несоблюдения. Системы с дистанционным телекинетическим интерфейсом.
28. Когнитивное моделирование. Выявление знаний из опыта (эмпирических фактов) и интеллектуальный анализ данных (data mining).

29. Когнитивное моделирование и когнитивная карта, их связь с когнитивной психологией и гносеологией.

30. Когнитивная структуризация знаний об исследуемом объекте и внешней для него среды на основе PEST-анализа и SWOT-анализа. Разработка программы реализации стратегии развития объекта на основе динамического имитационного моделирования (пакета Ithink).

31. Интеллектуальный анализ данных (data mining): типы выявляемых закономерностей, математический аппарат и области применения технологий.

32. Области применения интеллектуальных технологий и перспективы их развития (в т.ч. и Internet).

33. Обзор опыта применения АСК-анализа в исследовании и управлении и социально-экономическими системами. Поддержка принятия решений при выборе агротехнологий, культур и пунктов выращивания с/х продукции.

34. Прогнозирование динамики сегмента рынка.

35. Анализ динамики макроэкономических состояний городов и районов на уровне субъектов РФ.

36. Ограничения АСК-анализа и обоснованное расширение области его применения на основе научной индукции.

37. Перспективы применения и развития АСК-анализа в управлении.

38. Перспективные направления применения АСК-анализа и СИИ.

39. Виды моделей представления знаний.

40. Представление знаний в ИИС

41. Проблема представления знаний.

42. Необходимые условия представления знаний. Общая схема процесса извлечения и представления знаний.

43. Классификация моделей представления знаний.

44. Принципиальные различия в представлении четких и нечетких знаний, процедурных и декларативных знаний.

45. Общая характеристика подходов к формализации знаний.

46. Продукционные модели представления знаний.

47. Понятие продукционной модели, правила формирования условий (антецедентов) и действий (консеквентов).

48. Продукционная модель, как основа для построения решателя или механизма логического вывода. Граф И/ИЛИ и поиск данных.

49. Влияние структурированности базы данных, числа правил-продукций и логики работы интерпретатора на эффективность продукционных систем.

50. Представление знаний в виде фреймов.

51. Понятие фрейма. Кластеризация знаний. Стереотипные знания и способы их описания на основе фреймов.

52. Принцип наследования как способ уменьшения избыточности описания знаний. Описание знаний о предметной области на основе сети фреймов.



53. Описание декларативных и процедурных знаний с помощью фреймов. Логика работы фреймовых систем (создание экземпляра фрейма, его активизация и организация вывода).

54. Представление знаний на основе формальных систем (исчисление предикатов, семантические сети).

55. Представление знаний с помощью логики предикатов. Выводы в естественной дедуктивной системе. Получение выводов и операции со знаниями на основе принципа резолюции.

56. Модели представления знаний на основе семантической сети. Этапы формализации семантической сети.

57. Описание иерархической структуры понятия и графические средства ее процедурного представления на основе семантической сети (когнитивной диаграммы).

58. Нейросетевая модель представления знаний:

59. Биологический нейрон и его формальная модель Маккалоки и Питтса. Возможность решения простых задач классификации непосредственно одним нейроном.

60. Однослойная нейронная сеть и персептрон Розенблата. Линейная разделимость и персептронная представляемость. Многослойные нейронные сети.

61. Проблемы и перспективы НС. Модель нелокального нейрона и нелокальные интерпретируемые НС прямого счета.

### ***Практические задания для проведения зачета с оценкой***

Скачать, установить и выполнить в соответствии с описанием задание по выбору преподавателя на основе интеллектуального облачного Эйдос-приложения. Рассмотреть все детали технологии решения для ответа на поставленные вопросы преподавателя:

- задание №: 30<sup>2</sup>;
- задание №: 31;
- задание №: 32;
- задание №: 33;
- задание №: 34;
- задание №: 35;
- задание №: 36;
- задание №: 37;
- задание №: 38;
- задание №: 39;
- задание №: 40;
- задание №: 41;
- задание №: 42;
- задание №: 43;
- задание №: 44;

---

<sup>2</sup> [http://aidos.byethost5.com/Source\\_data\\_applications/WebAppls.htm](http://aidos.byethost5.com/Source_data_applications/WebAppls.htm)

- задание №: 45;
- задание №: 46;
- задание №: 47;
- задание №: 48;
- задание №: 49.
- задание №: 50;
- задание №: 51;
- задание №: 52;
- задание №: 53;
- задание №: 54;
- задание №: 55;
- задание №: 56;
- задание №: 57;
- задание №: 58;
- задание №: 59.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

**Критериями оценки устного опроса** являются: правильность ответа на вопросы, степень раскрытия сущности вопроса.

Оценка «**отлично**» – дан полный, всесторонний ответ на вопрос. Точность в определениях. Приведение примеров из практики.

Оценка «**хорошо**» – дан неполный ответ на вопрос. Допущены неточности при ответе. Допущены неточности в основных определениях.

Оценка «**удовлетворительно**» – имеются существенные недочеты при ответе. Вопрос раскрыт частично. Незнание базовых определений курса.

Оценка «**неудовлетворительно**» – вопрос не раскрыт или дан неверный ответ.

**Реферат** – это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам,

разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

**Критериями оценки реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** – выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

### Оценочный лист реферата

ФИО обучающегося \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_ преподаватель \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания	Оценка
<b>Качество</b>		
1. Соответствие содержания заданию		
2. Грамотность изложения и качество оформления		
3. Самостоятельность выполнения		
4. Глубина проработки материала		
5. Использование рекомендованной и справочной литературы		
6. Обоснованность и доказательность выводов		
<i>Общая оценка качества выполнения</i>		
<b>Защита реферата</b>		
1. Свободное владение профессиональной терминологией		
2. Способность формулирования цели и основных результатов при публичном представлении результатов		
3. Качество изложения материала (презентации)		
<i>Общая оценка за защиту реферата</i>		
<b>Ответы на дополнительные вопросы</b>		

Вопрос 1.		
Вопрос 2.		
Вопрос 3.		
<i>Общая оценка за ответы на вопросы</i>		
<b><i>Итоговая оценка</i></b>		

**Тесты** – Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Рекомендуется для оценки **знаний, умений и навыков** обучающихся

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий;

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий;

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %;

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

#### **Критерии оценки контрольных работ обучающихся:**

«**Зачтено**» выставляется, в случае демонстрации обучающимся хороших знаний изученного учебного материала по предложенным вопросам; обучающийся логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемых вопросов и заданий; показывает умение формулировать выводы и обобщения по теме заданий.

«**Не зачтено**» выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения материала; неудовлетворительном знании базовых терминов и понятий курса; отсутствии логики и последовательности в изложении ответов на предложенные вопросы; в случае невыполнения одного или нескольких структурных элементов контрольной работы.

**Зачет с оценкой** – итоговая форма оценки знаний.

#### **Критерии оценки на зачете с оценкой**

Оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная литература

1. Луценко Е. В., Лойко В. И., Лаптев В. Н. Системы представления и приобретения знаний : учеб. пособие / Е. В. Луценко, В. И. Лойко, В. Н. Лаптев. – Краснодар : Экоинвест, 2018. – 513 с.— Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35641755>
2. Сергеев, Н. Е. Системы искусственного интеллекта. Часть 1: Учебное пособие / Сергеев Н.Е. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 118 с.: ISBN 978-5-9275-2113-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/991954>
3. Сотник С.Л. Проектирование систем искусственного интеллекта [Электронный ресурс]/ Сотник С.Л.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 228 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73716.html>. — ЭБС «IPRbooks»

### Дополнительная литература

2. Интеллектуальные информационные системы и технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.Ю. Громов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 244 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63850.html>
3. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.М. Семенов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 236 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30055>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Кухаренко Б.Г. Интеллектуальные системы и технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кухаренко Б.Г.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2015.— 116 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47933.html>
5. Сысоев Д.В. Введение в теорию искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сысоев Д.В., Курипта О.В., Проскурин Д.К.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 171 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30835.html>

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	Znanium.com	Универсальная	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
2.	IPRbook	Универсальная	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
3.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	<a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a>

Рекомендуемые интернет - сайты:

Сайт проф. Е. В. Луценко: <http://lc.narod.ru>, <http://lc.kubagro.ru>.

<http://ej.kubagro.ru> (статьи в электронном Научном журнале КубГАУ о применении системы "Эйдос" для решения задач СИИ в различных предметных областях.)

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Интеллектуальные информационные системы: метод. рекомендации по контактной и самостоятельной работе / Е. В. Луценко, А. В. Чемарина. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 62 с. — Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9399>

2. Луценко Е.В. Лабораторный практикум по интеллектуальным информационным системам: Учебное пособие для бакалавриата специальности "Прикладная информатика" и другим экономическим специальностям. 2-е изд., перераб. и доп.- Краснодар: КубГАУ – 615 с., в электронном виде на сайте автора: <http://lc.kubagro.ru/aidos/p14.htm>

## 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования

презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1.	Microsoft Windows	Операционная система
2.	Microsoft Office	Пакет офисных приложений
3.	Система тестирования INDIGO	Тестирование

### Перечень свободно распространяемого ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Универсальная когнитивная аналитическая система "Эйдос-X++" (версии от 10.02.2019 или выше)	Авторская разработка: <a href="http://lc.kubagro.ru/aidos/_Aidos-X.htm">http://lc.kubagro.ru/aidos/_Aidos-X.htm</a>

### Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных и поисковых систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Гарант	Правовая	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>
2.	Консультант	Правовая	<a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a>
3.	Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>

### Доступ к сети Интернет и ЭИОС университета



## 12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов

Входная группа в главный учебный корпус и корпус зооинженерного факультета оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпуса оснащены противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией.

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе, помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3
Интеллектуальные информационные системы	<p>Помещение №221 ГУК, площадь — 101м<sup>2</sup>; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы обучающихся, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ;</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №114 ЗОО, площадь — 43м<sup>2</sup>; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы обучающихся, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

### 13 Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

#### Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li><li>– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;</li><li>– при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</li></ul>
<i>С нарушением слуха</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li><li>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</li><li>– при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.</li></ul>
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li><li>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li></ul>

	с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.
--	--

## **Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

## **Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины Студенты с нарушениями зрения**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной

обучающимся в ходе занятий;

- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;

- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный,

- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;

- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;

- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);

- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;

- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;

- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

### **Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)**

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;

- опора на определенные и точные понятия;

- использование для иллюстрации конкретных примеров;

- применение вопросов для мониторинга понимания;

- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;

- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение

внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);

- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

### **Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;

- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

**Студенты с прочими видами нарушений  
(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.