

**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**  
**Инженерия знаний и интеллектуальные системы**

**Направление подготовки**  
**38.03.05 Бизнес-информатика**

**Направленность**  
**«Анализ, моделирование и формирование интегрального представле-  
ния стратегий и целей, бизнес-процессов и информационно-логической  
инфраструктуры предприятий и организаций»**

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

**Форма обучения**  
**очная**

**Краснодар**  
**2022**

Рабочая программа дисциплины «Инженерия знаний и интеллектуальные системы» разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 29 июля 2020 № 838.

Автор:  
д-р экон. наук,  
профессор

  
\_\_\_\_\_ Е.В. Луценко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры компьютерных технологий и систем от 04.04.2022 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 г. № 8.

Председатель  
методической комиссии  
канд. пед. наук, доцент

  
\_\_\_\_\_ Т.А. Крамаренко

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

  
\_\_\_\_\_ А.Е. Вострокнутов

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Целью** изучения дисциплины «Инженерия знаний и интеллектуальные 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

- когнитивно-целевая структуризация предметной области;
- формализация предметной области (разработка классификационных и описательных шкал и градаций, кодирование с их помощью исходных данных и формирование базы событий и обучающей выборки);
- синтез и верификация моделей знаний;
- решение задач идентификации и прогнозирования;
- решение задач поддержки принятия решений;
- решение задачи исследования моделируемой предметной области.

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

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

**ОПК-4** - Способен использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.

## 3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Инженерия знаний и интеллектуальные системы» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 38.03.05 Бизнес-информатика, направленность «Анализ, моделирование и формирование интегрального представления стратегий и целей, бизнес-процессов и информационно-логической инфраструктуры предприятий и организаций».

## 4 Объем дисциплины (72 часа, 2 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b> в том числе:	49	

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
— аудиторная по видам учебных занятий	48	
— лекции	16	
— практические	-	
— лабораторные	32	
— внеаудиторная	1	
— экзамен		
– зачет	1	
— защита курсовых работ		
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе:	23	
— курсовая работа		
— прочие виды самостоятельной работы	23	
<b>Итого по дисциплине</b>	72	
в том числе в форме практической подготовки		

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают зачет.  
Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре очной формы обучения.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Определение и классификация интеллектуальных систем как систем, базирующихся на знаниях. Интеллектуальные системы и перспективы развития информационных технологий. Обсуждение вопроса Алана Тьюринга «Может ли машина мыслить?»	ОПК-4	7	2		2	2
2	Соотношение содержания понятий «Данные, Информация и Знания». Преобразование данных в информацию, а ее в знания. Использование знаний для решения задач идентификации, прогнозирования и принятия решений и исследования моделируемой предметной области.	ОПК-4	7	2		4	3
3	Классификация моделей представления знаний. Достоинства и недостатки различных моделей представления знаний.	ОПК-4	7	2		4	3

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	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. 4. Обобщенная модель представления знаний и совпадение содержания терминов различных моделей представления знаний (словарь терминов ИИС).						
4	Четкие и продукционные модели представления знаний (логика Аристотеля, продукционная, сетевая).	ОПК-4	7	2		4	3
5	Нечеткие и декларативные модели представления знаний (нечеткая логика, фреймовая, нейросетевая, модель представления знаний АСК-анализа).	ОПК-4	7	2		4	3
6	Перспективы применения интеллектуальных технологий для создания перспективных интерфейсов и в Internet.	ОПК-4	7	2		4	3
7	Основы автоматизированного системно-когнитивного анализа (АСК-анализа).	ОПК-4	7	2		4	3
8	Интеллектуальные системы. Структура и функции	ОПК-4	7	2		6	3
Итого				16	-	32	23

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Инженерия знаний и интеллектуальные системы : метод. рекомендации по контактной и самостоятельной работе / Е. В. Луценко, Г. А. Аршинов. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 109 с. – Режим доступа:

[https://edu.kubsau.ru/file.php/118/M.rek.\\_po\\_kont.i\\_sam.rab\\_-\\_Inzh.znan.i\\_int.sist\\_538919\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/118/M.rek._po_kont.i_sam.rab_-_Inzh.znan.i_int.sist_538919_v1_.PDF)

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 ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<i>ОПК-4. Способен использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений</i>	
1	Информатика
2	Учебная практика: Ознакомительная практика
3	Информационные технологии
4	Математические методы в экономике
5	Анализ данных
7	Инженерия знаний и интеллектуальные системы
8	Информационная бизнес-аналитика
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 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)	
<i>ОПК-4. Способен использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений</i>					

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно» (минимальный не достигнут)	«удовлетворительно» (минимальный, пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)	
<p>ОПК-4.1 Понимает роль информации в процессе принятия управленческих решений и проводит оценку ее свойств</p> <p>ОПК-4.2 Применяет современные программные средства и методы для сбора, обработки и анализа информации</p> <p>ОПК-4.3 Использует экономико-математические модели и методы как средство информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений</p> <p>ОПК-4.4 Демонстрирует возможность программной реализации экономико-математических методов и моделей в системах поддержки принятия управленческих решений</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p> <p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок</p> <p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок</p> <p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</p> <p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Реферат</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Тест</p> <p>Вопросы и задания на зачет</p>

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

Для текущего контроля представляются согласно:

#### **Лабораторные работы**

Инженерия знаний и интеллектуальные системы : метод. рекомендации по контактной и самостоятельной работе / Е. В. Луценко, Г. А. Аршинов. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 109 с. – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/118/M.rek.\\_po\\_kont.i\\_sam.rab\\_-\\_Inzh.znan.i\\_int.sist\\_538919\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/118/M.rek._po_kont.i_sam.rab_-_Inzh.znan.i_int.sist_538919_v1_.PDF)

#### **Тесты (примеры)**

Вариант тестовых заданий.

#### **1. Каковы основные законы информационно-функциональной теории развития техники?**

– Закон передачи трудовых функций от человека средствам труда, закон повышения качества базиса.

– Закон повышения информационного трафика, закон постоянного совершенствования структуры средств труда, закон отрицания-отрицания, закон единства и борьбы противоположностей.

– Закон независимости функций от поддерживающих их структур, закон повышения энергоэффективности технической реализации функций в средствах труда, закон исключения третьего, закон достаточного основания.

#### **2. В чем информационная сущность процессов труда и познания?**

– В том, что в процессе познания человек получает информацию о предмете познания с помощью инструментов познания, а в процессе труда записывает информацию из субъективного образа будущего продукта труда в предмет труда с помощью средств труда, по мере чего предмет труда преобразуется в продукт труда.

– В снятии неопределенности в наших представлениях о предмете познания и в снятии неопределенности о будущем состоянии предмета труда в процессе его преобразования в продукт труда.

– В том, что в процессах труда и познания человек информационно взаимодействует с предметом познания и предметом труда, получает и передает информацию.

#### **3. Почему организм человека и средства труда можно рассматривать как информационные системы?**

– Потому, что процессы труда и познания имеют информационную природу (сущность).

– Потому, что в них происходят информационные процессы.



– Потому, что в результате изучения процессов и явлений в любой предметной области мы получаем о них информацию, а значит, информационная теория систем является наиболее общей научной теорией.

#### **4. В чем сущность механизма детерминация формы сознания человека функциональным уровнем средств труда?**

– В том, что при освоении средств труда, определенного функционального уровня, человек разрывает отождествление «Образа-Я» с переданными им трудовыми функциями.

– В том, что трудовые функции, переданные средствам труда, человек осознает как не являющиеся атрибутом «Образа-Я».

– В том, что форма сознания человека детерминируется функциональным уровнем технологической среды.

#### **5. Чем обусловлена неизбежность возникновения компьютеров, информационных систем и систем искусственного интеллекта?**

– Технологический прогресс, основанный на законе последовательной передачи трудовых функций человека средствам труда и законе повышения качества базиса, неизбежно приводит к передаче информационных и интеллектуальных функций человека средствам труда.

– Принципиальной неограниченностью процесса развития технологии.

– Работами Норберта Винера, Джона фон Неймана, Алана Тьюринга и других выдающихся ученых.

### **Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля**

#### *Компетенция*

#### **Вопросы к зачету**

1. Основные положения информационно-функциональной теории развития техники.
2. Процессы труда и познания, как информационные процессы снятия неопределенности.
3. Организм человека и средства труда как информационные системы.
4. Законы развития техники.
5. Детерминация формы сознания человека функциональным уровнем средств труда.
6. Неизбежность возникновения компьютеров, информационных систем и систем искусственного интеллекта.
7. Информационная теория стоимости.
8. Связь количества и качества информации с меновой и потребительной стоимостью.
9. Информация, как сырье и как товар: абсолютная, относительная и аналитическая информация. Данные, информация, знания.

10. Стоимость и амортизация систем искусственного интеллекта и баз знаний.
11. Источники экономической эффективности систем искусственного интеллекта и интеллектуальной обработки данных с позиций информационной теории стоимости (повышение уровня системности и "охлаждение" объекта управления).
12. Интеллектуализация - генеральное направление и развития информационных технологий.
13. От электронных вычислительных машин к компьютерам. Функциональное определение компьютера.
14. Эволюция понятия: "Обработка информации" от информационного сырья к информационному продукту.
15. Эволюция технологий создания и поддержки информационных систем: автоматизация функций посредников.
16. Перспективы информационных технологий: интеллектуализация, создание самообучающихся, саморазвивающихся (эволюционирующих) и самовоспроизводящихся систем.
17. Данные, информация, знания. Системно-когнитивный анализ как развитие концепции смысла Шенка-Абельсона.
18. Когнитивная концепция СК-анализа и синтез когнитивного конфигуратора.
19. Мышление как вычисление смысла и реализация операций со смыслом в инструментарии СК-анализа - системе "Эйдос".
20. Понятие: "Система искусственного интеллекта", место СИИ в классификации информационных систем.
21. Определение и классификация систем искусственного интеллекта, цели и пути их создания.
22. Тест Тьюринга и критерии "интеллектуальности" информационных систем. Может ли машина мыслить? Может ли искусственный интеллект превзойти своего создателя?
23. Классификация систем искусственного интеллекта.
24. Особенности технологии создания систем искусственного интеллекта (обучение, "социализация", как технологический этап).
25. Информационная модель деятельности специалиста и место систем искусственного интеллекта в этой деятельности.
26. Жизненный цикл системы искусственного интеллекта и критерии перехода между этапами этого цикла.
27. Системный анализ, как метод познания.
28. Принципы системного анализа.
29. Методы и этапы системного анализа.
30. Этапы когнитивного анализа.
31. Обобщенная схема системного анализа, ориентированного на интеграцию с когнитивными технологиями.
32. Когнитивная концепция и синтез когнитивного конфигуратора.

33. Понятие когнитивного конфигуратора и необходимость естественно-научной (формализуемой) когнитивной концепции.
34. Формализуемая когнитивная концепция
35. Когнитивный конфигуратор и базовые когнитивные операции системного анализа.
36. Задачи формализации базовых когнитивных операций системного анализа.
37. СК-анализ, как системный анализ, структурированный до уровня базовых когнитивных операций.
38. Место и роль СК-анализа в структуре управления.
39. Структура типовой АСУ.
40. Параметрическая модель адаптивной АСУ сложными системами.
41. Модель рефлексивной АСУ активными объектами и понятие мета-управления.
42. Двухконтурная модель РАСУ в АПК.
43. Предпосылки и теоретические основы системной теории информации.
44. Требования к математической модели и численной мере СТИ.
45. Выбор базовой численной меры СТИ.
46. Конструирование системной численной меры на основе базовой в СТИ.
47. Семантическая информационная модель СК-анализа.
48. Формализм динамики взаимодействующих семантических информационных пространств. Двухвекторное представление данных.
49. Применение классической теории информации К.Шеннона для расчета весовых коэффициентов и мер сходства.
50. Математическая модель метода распознавания образов и принятия решений, основанного на системной теории информации.
51. Некоторые свойства математической модели СК-анализа (сходимость, адекватность, устойчивость и др.).
52. Непараметричность модели. Робастные процедуры и фильтры для исключения артефактов в математической модели СК-анализа.
53. Зависимость информативностей факторов от объема обучающей выборки.
54. Зависимость адекватности семантической информационной модели от объема обучающей выборки (адекватность при малых и больших выборках).
55. Семантическая устойчивость модели СК-анализа.
56. Зависимость некоторых параметров модели СК-анализа от ее ортонормированности.
57. Взаимосвязь математической модели СК-анализа с другими моделями.
58. Взаимосвязь системной меры целесообразности информации со статистикой  $X^2$  и новая мера уровня системности предметной области.
59. Сравнение, идентификация и прогнозирование как разложение векторов объектов в ряд по векторам классов (объектный анализ).

60. Системно-когнитивный и факторный анализ. СК-анализ, как метод переменных контрольных групп.
61. Семантическая мера целесообразности информации и эластичность.
62. Связь семантической информационной модели с нейронными сетями.
63. Математический метод СК-анализа в свете идей интервальной бутстрепной робастной статистики объектов нечисловой природы.
64. Принципы формализации предметной области и подготовки эмпирических данных.
65. Иерархическая структура данных и последовательность численных расчетов в СК-анализе
66. Обобщенное описание алгоритмов СК-анализа
67. БКОСА-2.1. "Восприятие и запоминание исходной обучающей информации".
68. БКОСА-2.2. "Репрезентация. Сопоставление индивидуального опыта с коллективным (общественным)".
69. БКОСА-3.1.1. "Обобщение (синтез, индукция). Накопление первичных данных".
70. БКОСА-3.1.2. "Обобщение (синтез, индукция). Исключение артефактов".
71. БКОСА-3.1.3. "Обобщение (синтез, индукция). Расчет степени истинности содержательных смысловых связей между предпосылками и результатами (обобщенных таблиц решений)".
72. БКОСА-3.2. "Определение значимости шкал и градаций факторов, уровней Мерлина".
73. БКОСА-3.3. "Определение значимости шкал и градаций классов, уровней Мерлина".
74. БКОСА-4.1. "Абстрагирование факторов (снижение размерности семантического пространства факторов)".
75. БКОСА-4.2. "Абстрагирование классов (снижение размерности семантического пространства классов)".
76. БКОСА-5. "Оценка адекватности информационной модели предметной области".
77. БКОСА-7. "Сравнение, идентификация и прогнозирование. Распознавание состояний конкретных объектов (объектный анализ)".
78. БКОСА-9.1. "Дедукция и абдукция классов (семантический анализ обобщенных образов классов, решение обратной задачи прогнозирования)".
79. БКОСА-9.2. "Дедукция и абдукция факторов (семантический анализ факторов)".
80. БКОСА-10.1.1. "Классификация обобщенных образов классов".
81. БКОСА-10.1.2. "Формирование бинарных конструкторов классов".
82. БКОСА-10.1.3. "Визуализация семантических сетей классов".
83. БКОСА-10.2.1. "Классификация факторов".
84. БКОСА-10.2.2. "Формирование бинарных конструкторов факторов".
85. БКОСА-10.2.3. "Визуализация семантических сетей факторов".
86. БКОСА-10.3.1. "Содержательное сравнение классов".

87. БКОСА-10.3.2. "Расчет и отображение многозначных когнитивных диаграмм, в т.ч. диаграмм Вольфа Мерлина".
88. БКОСА-10.4.1. "Содержательное сравнение факторов".
89. БКОСА-10.4.2. "Расчет и отображение многозначных когнитивных диаграмм, в т.ч. инвертированных диаграмм Мерлина".
90. БКОСА-11. "Многовариантное планирование и принятие решения о применении системы управляющих факторов".
91. Детальные алгоритмы СК-анализа.
92. Назначение и состав системы "Эйдос".
93. Цели и основные функции системы "Эйдос".
94. Обобщенная структура системы "Эйдос".
95. Пользовательский интерфейс, технология разработки и эксплуатации приложений в системе "ЭЙДОС".
96. Начальный этап синтеза модели: когнитивная структуризация и формализация предметной области, подготовка исходных данных (подсистема "Словари") (БКОСА-1, БКОСА-2).
97. Синтез модели: пакетное обучение системы распознавания (подсистема "Обучение") (БКОСА-3).
98. Оптимизация модели (подсистема "Оптимизация") (БКОСА-4).
99. Верификация модели (оценка ее адекватности) (БКОСА-5).
100. Эксплуатация приложения в режиме адаптации и периодического синтеза модели (БКОСА-7, БКОСА-9, БКОСА-10).
101. Технические характеристики и обеспечение эксплуатации системы "ЭЙДОС" (версии 12.5).
102. Состав системы "Эйдос": Базовая система, системы окружения и программные интерфейсы импорта данных.
103. Отличия системы "Эйдос" от аналогов: экспертных и статистических систем.
104. Некоторые количественные характеристики системы "Эйдос".
105. Обеспечение эксплуатации системы "Эйдос".
106. АСК-анализ, как технология синтеза и эксплуатации рефлексивных АСУ активными объектами.
107. Интеллектуальные интерфейсы. Использование биометрической информации о пользователе в управлении системами.
108. Идентификация и аутентификация личности по почерку. Понятие клавиатурного почерка.
109. Соотношение психографологии и атрибуции текстов.
110. Идентификация и аутентификация личности пользователя компьютера по клавиатурному почерку.
111. Прогнозирование ошибок оператора по изменениям в его электроэнцефалограмме.
112. Системы с биологической обратной связью (БОС).
113. Мониторинг состояния сотрудников сборочного конвейера с целью обеспечения высокого качества продукции.

114. Компьютерные тренажеры, основанные на БОС, для обучения больных навыкам управления своим состоянием.
115. Компьютерные игры с БОС.
116. Системы с семантическим резонансом. Компьютерные (Ψ-технологии и интеллектуальный подсознательный интерфейс).
117. Системы виртуальной реальности и критерии реальности. Эффекты присутствия, деперсонализации и модификация сознания пользователя.
118. Классическое определение системы виртуальной реальности.
119. "Эффект присутствия" в виртуальной реальности.
120. Применения систем виртуальной реальности.
121. Модификация сознания и самосознания пользователя в виртуальной реальности.
122. Авторское определение системы виртуальной реальности.
123. Критерии реальности при различных формах сознания и их применение в виртуальной реальности.
124. Принципы эквивалентности (относительности) Галилея и Эйнштейна и критерии виртуальной реальности.
125. Системы с дистанционным телекинетическим интерфейсом.
126. Основные понятия и определения, связанные с системами распознавания образов.
127. Признаки и образы конкретных объектов, метафора фазового пространства.
128. Признаки и обобщенные образы классов.
129. Обучающая выборка и ее репрезентативность по отношению к генеральной совокупности. Ремонт (взвешивание) данных.
130. Основные операции: обобщение и распознавание.
131. Обучение с учителем (экспертом) и самообучение (кластерный анализ).
132. Верификация, адаптация и синтез модели.
133. Проблема распознавания образов.
134. Классификация методов распознавания образов.
135. Применение распознавания образов для идентификации и прогнозирования. Сходство и различие в содержании понятий "идентификация" и "прогнозирование".
136. Роль и место распознавания образов в автоматизации управления сложными системами.
137. Обобщенная структура системы управления.
138. Место системы идентификации в системе управления.
139. Управление как задача, обратная идентификации и прогнозированию.
140. Методы кластерного анализа.
141. Метод кластеризации: "Древовидная кластеризация".
142. Метод кластеризации: "Двууходовое объединение".
143. Метод кластеризации: "Метод К средних".
144. Многообразие задач принятия решений.
145. Принятие решений, как реализация цели.

146. Принятие решений, как снятие неопределенности (информационный подход).
147. Связь принятия решений и распознавания образов.
148. Классификация задач принятия решений.
149. Языки описания методов принятия решений.
150. Критериальный язык.
151. Язык последовательного бинарного выбора.
152. Обобщенный язык функций выбора.
153. Групповой выбор.
154. Выбор в условиях неопределенности.
155. Информационная (статистическая) неопределенность в исходных данных.
156. Неопределенность последствий.
157. Расплывчатая неопределенность.
158. Решение как компромисс и баланс различных интересов. О некоторых ограничениях оптимизационного подхода.
159. Экспертные методы выбора.
160. Юридическая ответственность за решения, принятые с применением систем поддержки принятия решений.
161. Условия корректности использования систем поддержки принятия решений.
162. Хранилища данных для принятия решений.

### ***Практические задания для проведения зачета***

1. Описать этапы разработки приложения в системе "Эйдос", обеспечивающее прогнозирование продолжительности жизни пациентов, перенесших сердечный приступ, по данным эхокардиограммы на основе базы данных репозитория UCI и провести АСК-анализ семантической информационной модели.
2. Описать этапы разработки приложения в системе "Эйдос", обеспечивающее принятие решения о выборе очередного хода в игре "крестики-нолики" в зависимости от расположения крестиков и ноликов и провести АСК-анализ семантической информационной модели.
3. Описать этапы разработки приложения в системе "Эйдос", обеспечивающее классификацию животных по внешним признакам на основе базы данных репозитория UCI и провести АСК-анализ семантической информационной модели
4. Описать этапы разработки приложения в системе "Эйдос", обеспечивающее диагностику фитопатологии по симптоматике и выработку рекомендаций по плану лечения на основе информации, содержащейся в учебнике, и провести АСК-анализ семантической информационной модели
5. Описать этапы разработки приложения в системе "Эйдос", обеспечивающее идентификацию изображений различных мест на территории КубГАУ по вербальным описаниям их фотографий (взять с сайта

КубГАУ: <http://kubagro.ru>) и провести АСК-анализ семантической информационной модели

6. Описать этапы разработки приложения в системе "Эйдос", обеспечивающее прогнозирование успеваемости по ИИС на основе данных по социальному статусу их родителей и провести АСК-анализ семантической информационной модели

7. Описать этапы разработки приложения в системе "Эйдос", обеспечивающее прогнозирование направления деятельности фирмы на основе данных о расположении и внешнем виде ее офиса и провести АСК-анализ семантической информационной модели

8. Описать этапы разработки приложения в системе "Эйдос", обеспечивающее выбор автомобиля для приобретения по его признакам (обучающую выборку взять на автомобильном рынке) и провести АСК-анализ семантической информационной модели

9. Описать этапы разработки приложения в системе "Эйдос", обеспечивающее выбор вариантов приобретения жилья по его признакам и провести СК-анализ семантической информационной модели

10. Описать этапы разработки приложения в системе "Эйдос", обеспечивающее идентификацию трехмерных тел (шар, куб, тетраэдр, конус, цилиндр, пирамида, призма и других) по их проекциям и провести АСК-анализ семантической информационной модели

11. Описать этапы разработки приложения в системе "Эйдос", обеспечивающее оценку важности различных видов городского транспорта и различных маршрутов в разрезе по остановкам и провести АСК-анализ семантической информационной модели

12. Осуществить постановку задачи и формализацию предметной области, включая подготовку обучающей выборки, для решения задачи: "Идентификация трехмерных тел по полным и частичным наборам их ортогональных проекций (шар, куб, тетраэдр, конус, цилиндр, пирамида, призма)".

13. Осуществить постановку задачи и формализацию предметной области, включая подготовку обучающей выборки, для решения задачи: "Идентификация и классификация натуральных чисел по их свойствам (делимости на натуральные делители)".

14. Осуществить постановку задачи и формализацию предметной области, включая подготовку обучающей выборки, для решения задачи: "Идентификация и классификация студентов по их имиджу".

15. Осуществить постановку задачи и формализацию предметной области, включая подготовку обучающей выборки, для решения задачи: "Прогнозирование пунктов назначения железнодорожных составов".

16. Осуществить постановку задачи и формализацию предметной области, включая подготовку обучающей выборки, для решения задачи: "Прогнозирование количественных и качественных результатов выращивания зерновых колосовых".



17. Осуществить постановку задачи и формализацию предметной области, включая подготовку обучающей выборки, для решения задачи: "Разработка обобщенных имеджевых фотороботов студентов по их успеваемости".

18. Осуществить постановку задачи и формализацию предметной области, включая подготовку обучающей выборки, для решения задачи: "Идентификация изображений по их вербальным описаниям".

*Компетенция ОПК-4. Способен использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений*

### **Вопросы к зачету**

1. Экспертные системы, базовые понятия.
2. Экспертные системы, методика построения.
3. Этап-1 синтеза ЭС: "Идентификация".
4. Этап-2 синтеза ЭС: "Концептуализация".
5. Этап-3 синтеза ЭС: "Формализация".
6. Этап-4 синтеза ЭС: "Разработка прототипа".
7. Этап-5 синтеза ЭС: "Экспериментальная эксплуатация".
8. Этап-6 синтеза ЭС: "Разработка продукта".
9. Этап-7 синтеза ЭС: "Промышленная эксплуатация".
10. Биологический нейрон и формальная модель нейрона Маккалоки и Питтса.
11. Возможность решения простых задач классификации непосредственно одним нейроном.
12. Однослойная нейронная сеть и перцептрон Розенблата.
13. Линейная разделимость и перцептронная представляемость.
14. Многослойные нейронные сети.
15. Многослойный перцептрон.
16. Модель Хопфилда.
17. Когнитрон и неокогнитрон Фукушимы.
18. Проблемы и перспективы нейронных сетей.
19. Модель нелокального нейрона и нелокальные интерпретируемые нейронные сети прямого счета.
20. Метафора нейросетевого представления семантической информационной модели.
21. Соответствие основных терминов и понятий.
22. Гипотеза о нелокальности нейрона и информационная нейросетевая парадигма.
23. Решение проблемы интерпретируемости весовых коэффициентов (семантическая мера целесообразности информации и закон Фехнера).
24. Семантическая информационная модель, как нелокальная нейронная сеть.

25. Гипотеза о физической природе нелокального взаимодействия нейронов в нелокальной нейронной сети.
26. Решение проблемы интерпретируемости передаточной функции.
27. Решение проблемы размерности.
28. Решение проблемы линейной делимости.
29. Моделирование причинно-следственных цепочек в нейронных сетях и семантической информационной модели.
30. Моделирование иерархических структур обработки информации.
31. Нейронные сети и СК-анализ.
32. Графическое отображение нейронов, Парето-подмножеств нелокальной нейронной сети, семантических сетей, когнитивных карт и диаграмм в системе "Эйдос".
33. Основные понятия, принципы и предпосылки генетических алгоритмов.
34. Пример работы простого генетического алгоритма.
35. Достоинства и недостатки генетических алгоритмов.
36. Примеры применения генетических алгоритмов.
37. Определение основных понятий: "Когнитивное моделирование" и "Классическая когнитивная карта", их связь с когнитивной психологией и гносеологией.
38. Когнитивная (познавательная-целевая) структуризация знаний об исследуемом объекте и внешней для него среды на основе PEST-анализа и SWOT-анализа.
39. Разработка программы реализации стратегии развития исследуемого объекта на основе динамического имитационного моделирования (при поддержке программного пакета Ithink).
40. Интеллектуальный анализ данных (data mining).
41. Типы выявляемых закономерностей data mining: ассоциация, последовательность, классификация, кластеризация, прогнозирование.
42. Математический аппарат data mining: деревья решений, регрессионный анализ, нейронные сети, временные ряды.
43. Области применения технологий интеллектуального анализа данных: розничная торговля, банковская деятельность, страховой бизнес, производство, автоматизированные системы для интеллектуального анализа данных.
44. Обзор опыта применения АСК-анализа для управления и исследования социально-экономических систем.
45. Применение СИИ для синтеза и решения задач управления качеством подготовки специалистов.
46. Применение СИИ в экономических исследованиях.
47. Применение СИИ в социологических и политологических исследованиях.
48. Поддержка принятия решений по выбору агротехнологий, культур и пунктов выращивания.
49. Поддержка принятия решений по выбору агротехнологий.

50. Поддержка принятия решений по выбору культур и пунктов выращивания.
51. Применение СИИ для прогнозирования динамики сегмента рынка.
52. Когнитивная структуризация и формализация предметной области.
53. Формирование точечных и средневзвешенных прогнозов.
54. Оценка адекватности модели. Зависимость достоверности прогнозирования от разброса точечных прогнозов.
55. Детерминистские и бифуркационные участки траектории развития активных систем.
56. Прогнозирования времени перехода системы в бифуркационное состояние.
57. Системно-когнитивный анализ семантической информационной модели.
58. Анализ динамики макроэкономических состояний городов и районов на уровне субъекта Федерации в ходе экономической реформы (на примере Краснодарского края) и прогнозирование уровня безработицы (на примере Ярославской области)
59. Ограничения АСК-анализа и обоснованное расширение области его применения на основе научной индукции.
60. Перспективы применения АСК-анализа в управлении.
61. Оценка рисков страхования и кредитования предприятий.
62. Мониторинг, прогнозирование и управление в финансово-экономической сфере.
63. Некоторые перспективные области применения АСК-анализа.
64. Развитие АСК-анализа.
65. Многоагентные распределенные системы обнаружения, накопления и использования знаний в Internet.
66. Развитие АСК-анализа с применением теории нечетких множеств и неклассической логики.
67. Динамика взаимодействующих семантических пространств и создание континуального АСК-анализа.
68. Перспективные области применения АСК-анализа и систем искусственного интеллекта.
69. Что такое классификационные и описательные шкалы и градации?
70. Какие существуют виды шкал?
71. Как шкалы связаны с конструктами и с познанием?
72. Чем обусловлена возможность текстового описания объектов обучающей и распознаваемой выборки на естественном языке?
73. Что понимается под формализацией задачи.
74. Как создать классификационные и описательные шкалы в системе "Эйдос"?
75. Как собрать исходную фактографическую информацию и ввести в систему обучающую выборку?
76. Как осуществить синтез и верификацию модели?

77. Как оценить ценность признаков для прогнозирования и выделить признаки, наиболее существенные для решения поставленной задачи?

78. Как провести анализ модели, чтобы ответить на следующие вопросы:  
- как посещаемость занятий по системам искусственного интеллекта влияет на успеваемость по этой дисциплине?  
- как сказывается пол на посещаемости?  
- как выглядят конструкторы "Пол", "Город-деревня", "Учебная группа", "Успеваемость", "Посещаемость"?  
- какие студенты являются "типичными представителями" для своих учебных групп, а какие обладают своеобразием и выраженной индивидуальностью.

79. Как отобразить результаты анализа в графической форме нелокальных нейронов и семантических сетей признаков. На их основе построить классические когнитивные карты для хорошо и плохо успевающих студентов.

80. Какие работы выполняются на этапе формализации задачи?

81. Как в системе "Эйдос" ввести классификационные шкалы и градации, выбрав в качестве классов – различные уровни учебных достижений по различным дисциплинам, перечень которых взять из зачетной книжки?

82. Как в системе "Эйдос" ввести описательные шкалы и градации, используя характеристики подчерка?

83. Каким образом подготовить и ввести в систему "Эйдос" обучающую выборку?

84. Как осуществить синтез и верификацию (измерение адекватности) семантической информационной модели в системе "Эйдос"?

85. Что включает системно-когнитивный анализ модели?

86. Как решаются задачи идентификации и прогнозирования в системе "Эйдос"?

87. В каких подсистемах и режимах системы "Эйдос" генерируются информационные портреты классов и факторов и отображаются в графической форме двухмерных и трехмерных профилей классов и факторов)?

88. Каким образом в системе "Эйдос" провести кластерно-конструктивный анализ классов и факторов и отобразить его в форме семантических сетей классов и факторов?

89. Как в системе "Эйдос" осуществить содержательное сравнение классов и факторов и отобразить результаты в форме когнитивных диаграмм классов и факторов?

90. Как в системе "Эйдос" построить нелокальные нейроны и интерпретируемые нейронные сети?

91. Как в системе "Эйдос" построить классические когнитивные модели и отобразить их в форме когнитивных карт?

92. Как в системе "Эйдос" построить интегральные когнитивные модели и отобразить в форме интегральных когнитивных карт?

93. Какие работы выполняются на этапе формализации задачи?

94. Как в системе "Эйдос" ввести классификационные шкалы и градации, выбрав в качестве классов – различные уровни учебных достижений по различным дисциплинам, перечень которых взять из зачетной книжки?
95. Как в системе "Эйдос" ввести описательные шкалы и градации, используя характеристики подчерка?
96. Каким образом подготовить и ввести в систему "Эйдос" обучающую выборку?
97. Как осуществить синтез и верификацию (измерение адекватности) семантической информационной модели в системе "Эйдос"?
98. Что включает системно-когнитивный анализ модели?
99. Как решаются задачи идентификации и прогнозирования в системе "Эйдос"?
100. В каких подсистемах и режимах системы "Эйдос" генерируются информационные портреты классов и факторов и отображаются в графической форме двухмерных и трехмерных профилей классов и факторов)?
101. Каким образом в системе "Эйдос" провести кластерно-конструктивный анализ классов и факторов и отобразить его в форме семантических сетей классов и факторов?
102. Как в системе "Эйдос" осуществить содержательное сравнение классов и факторов и отобразить результаты в форме когнитивных диаграмм классов и факторов?
103. Как в системе "Эйдос" построить нелокальные нейроны и интерпретируемые нейронные сети?
104. Как в системе "Эйдос" построить классические когнитивные модели и отобразить их в форме когнитивных карт?
105. Как в системе "Эйдос" построить интегральные когнитивные модели и отобразить в форме интегральных когнитивных карт?
106. Кто такой "респондент"?
107. Что понимается под "социальным статусом" респондента?
108. Каким образом провести анализ устойчивости модели к неполноте информации и наличию шума?
109. Каким образом можно проверить способность модели правильно идентифицировать классы, один из которых является подмножеством другого?
110. Как оценить ценность букв для идентификации слов. Сравнить суммарную ценность для этой цели гласных и согласных букв?
111. Что такое атрибуция текстов?
112. Каким образом выполняется когнитивная структуризация предметной области?
113. В чем состоит формализацию предметной области и как ее осуществить в системе "Эйдос"?
114. Какие средства формирования обучающей выборки используются в системе "Эйдос" при решении задач атрибуции текстов?

115. В какой подсистеме и в каком режиме системы "Эйдос" осуществляется синтез семантической информационной модели и в чем он состоит?

116. В чем заключается оптимизация семантической информационной модели и как она осуществляется в системе "Эйдос"?

117. Как семантическая информационная модель проверяется на адекватность?

118. Как связана адекватность модели с внутренней и внешней, дифференциальной и интегральной валидностью?

119. Каким образом можно в системе "Эйдос" выполнить адаптацию модели и измерить, как изменилась ее адекватность?

120. Как в системе "Эйдос" осуществить пересинтез модели и измерить, как изменилась ее адекватность?

121. Чем отличается адаптация модели от пересинтеза в системе "Эйдос"?

122. В каких подсистемах и режимах системы "Эйдос" можно вывести информационные портреты?

123. В каких подсистемах и режимах системы "Эйдос" можно выполнить кластерно-конструктивный анализ модели?

124. Какие свойства натуральных чисел мы рассматривали в качестве их признаков?

125. Каким образом выполняется когнитивная структуризация предметной области?

126. В чем состоит формализацию предметной области и как ее осуществить в системе "Эйдос" при изучении свойств натуральных чисел?

127. Какие средства формирования обучающей выборки используются в системе "Эйдос" при изучении свойств натуральных чисел?

128. Что называется ортогональными проекциями тел?

129. В чем заключается сложность идентификации тел по их ортогональным проекциям?

130. За счет чего облегчается задача идентификации тел по их проекциям при наблюдении с нескольких точек или в движении?

131. Что выбирается в качестве классов распознавания и что в качестве факторов в задаче прогнозирования урожая?

132. Что такое "шкала качества" и "шкала количества"? Какие градации у этих шкал?

133. Как классифицировать факторы, влияющие на урожай?

134. В чем состоит задача прогнозирования количественных и качественных результатов выращивания сельхозкультур?

135. В чем состоит задача поддержки принятия решений при выборе зон и подзон выращивания, культур для выращивания, агротехнологий?

136. Каким образом можно научно обоснованно заменять одни факторы другими?

137. С какими проблемами сталкивается разработчик и исследователь при решении задачи прогнозирования урожая?

138. Что такое "случайная модель"?

139. Почему необходимо исследовать свойства случайной модели?

140. Какие средства для генерации и исследования случайных моделей есть в системе "Эйдос"?

### ***Практические задания для проведения зачета***

1. Осуществить постановку задачи и формализацию предметной области, включая подготовку обучающей выборки, для решения задачи: "Атрибуция анонимных и псевдонимных текстов (определение вероятного авторства)".

2. Осуществить постановку задачи и формализацию предметной области, включая подготовку обучающей выборки, для решения задачи: "Оценка рисков правонарушений по признакам подчерка (психографология)".

3. Осуществить постановку задачи и формализацию предметной области, включая подготовку обучающей выборки, для решения задачи: "Оценка рисков страхования и кредитования предприятий по их описаниям".

4. Осуществить постановку задачи и формализацию предметной области, включая подготовку обучающей выборки, для решения задачи: "Оценка рисков совершения ДТП по данным о владельце и автомобиле".

5. Привести пример интегрального критерия.

6. Привести пример коллизии при двухэтапном групповом принятии решения.

7. Привести пример многокритериальной задачи принятия решений.

8. Привести пример, поясняющий различие между статистической и причинно-следственной связью.

9. Привести примеры критерия, параметра, фактора. Указать различия между ними.

10. Спланировать этапы исследования зависимости качества распознавания текста от разрешения сканирования в системах FineReader, Cunie Form и другие системах разных версий. Оценку качества производить по количеству ошибок распознавания. Составить рейтинг систем и версий, дать рекомендации. After Scan. Оценить тоже самое, после использования After Scan.

11. Спланировать этапы исследования качества переводов текстов в системах Stylus (Promt), Сократ, и других системах автоматизированного перевода разных версий. Сравнить качество автоматизированного перевода с русского языка на английский и обратно для текстов различной направленности (юридические, технические, художественные, стихи) и с различной длиной и сложностью предложений (статистика). Составить рейтинг систем и версий, дать рекомендации. Оценку качества перевода осуществлять путем обобщения экспертных оценок экспертов с разным уровнем компетентности (студенты).

12. Спланировать этапы исследования реальной системы выявления знаний из опыта (эмпирических фактов) и интеллектуального анализа данных при решении реальных задач.

13. Спланировать этапы исследования реальной системы класса: "Нейронная сеть" при решении задач.

14. Спланировать этапы исследования реальной системы когнитивного моделирования при решении реальных задач.

15. Спланировать этапы исследования реальной системы поддержки принятия решений при решении реальных задач.

16. Спланировать этапы исследования реальной системы распознавание образов, идентификации и прогнозирования при решении реальных задач.

17. Спланировать этапы исследования реальной системы, реализующей генетические алгоритмы при решении реальных задач.

18. Спланировать этапы исследования реальной экспертной системы при решении реальных задач.

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

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

**Устный опрос** – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемыми дисциплинами и формируемыми компетенциями, позволяет определить объем знаний обучающегося по определенному разделу и формируемой в рамках данного раздела компетенции.

**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>Итоговая оценка</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 лабораторной работы**

Оценка **«отлично»** выставляется в том случае, когда обучающийся правильно и полностью выполнил основное задание и, возможно при необходимости, дополнительное задание лабораторной работы, ответил правильно на теоретические вопросы, на дополнительные вопросы. Показал отличные знания и умения при выполнении лабораторной работы в рамках учебного материала.

Оценка **«хорошо»** выставляется в том случае, когда обучающийся правильно и полностью выполнил задание лабораторной работы, ответил на теоретические вопросы с небольшими неточностями, на большинство дополнительных вопросов также, возможно, допуская незначительные ошибки. Показал достаточно хорошие знания и умения при выполнении лабораторной работы в рамках учебного материала.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется в том случае, когда обучающийся правильно выполнил задание лабораторной работы, ответил на теоретические вопросы с существенными неточностями. Показал минимальные удовлетворительные знания и умения при выполнении лабораторной работы в рамках учебного материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется в том случае, когда обучающийся неправильно выполнил задание лабораторной работы, не ответил на теоретические вопросы. Показал недостаточный уровень знаний и умений при выполнении лабораторной работы в рамках учебного материала.

### ***Критерии оценки на зачете***

**Оценки «зачтено» и «незачтено»** выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «незачтено» — параметрам оценки «неудовлетворительно».

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 дея-

тельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная учебная литература:

1. 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»

2. Салмина, Н. Ю. Функциональное программирование и интеллектуальные системы : учебное пособие / Н. Ю. Салмина. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 100 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72216.html>

3. Евгеньев, Г. Б. Интеллектуальные системы проектирования : учебное пособие / Г. Б. Евгеньев. — 2-е изд. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2012. — 412 с. — ISBN 978-5-7038-3594-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94794.html>

### Дополнительная учебная литература:

1. Загорулько, Ю. А. Инженерия знаний : учебное пособие / Ю. А. Загорулько, Г. Б. Загорулько. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2016. — 93 с. — ISBN 978-5-4437-0452-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93454.html>

2. Афонин, В. Л. Интеллектуальные робототехнические системы : учебное пособие / В. Л. Афонин, В. А. Макушкин. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 221 с. — ISBN 978-5-4497-0659-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97545.html>

3. Сырецкий, Г. А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления. Ч.2. Нейросетевые системы. Генетический алгоритм : лабораторный практикум в 3 частях / Г. А. Сырецкий. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-3208-2 (ч.2), 978-5-7782-3021-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91213.html>

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

### Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	IPRbook	Универсальная	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
2.	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. Инженерия знаний и интеллектуальные системы : метод. рекомендации по контактной и самостоятельной работе / Е. В. Луценко, Г. А. Аршинов. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 109 с. – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/118/M.rek.\\_po\\_kont.i\\_sam.rab\\_-\\_Inzh.znan.i\\_int.sist\\_538919\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/118/M.rek._po_kont.i_sam.rab_-_Inzh.znan.i_int.sist_538919_v1_.PDF)

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 (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационно-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 информа-

ции посредством использования презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### 11.1 Перечень программного обеспечения

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

Авторские разработки:

Персональная интеллектуальная онлайн среда «ЭЙДОС-Х Professional» (Система «Эйдос-Чрго») (доступ с ПК учебных аудиторий кафедры системного анализа и обработки информации)/

### 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Краткое описание	Электронный адрес
1	Универсальная когнитивная аналитическая система "Эйдос-Х++" (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>
2	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>

### 11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности:

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образова-	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме до-

	тельной программы	основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программ- ного обеспечения	полнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Инженерия знаний и ин- теллектуальные системы	<p>Помещение №403 ЭК, поса- дочных мест — 50; площадь — 83,5кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выпол- нения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточ- ной аттестации.</p> <p>Сплит-система — 2 шт.; специализированная мебель (учеб- ная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного обору- дования и учебно-наглядных посо- бий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Win- dows, Office.</p> <p>Помещение №405 ЭК, посадочных мест — 50; площадь — 62,6кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового про- ектирования (выполнения курсо- вых работ), групповых и индиви- дуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной атте- стации.</p> <p>Специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного обору- дования и учебно-наглядных посо- бий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Win- dows, Office</p> <p>Помещение №1 ЭК, площадь — 64,9кв.м; посадочных мест — 30; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового про- ектирования (выполнения курсо- вых работ), групповых и индиви- дуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной атте- стации.</p> <p>кондиционер — 1 шт.; технические средства обучения</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		<p>(компьютер персональный — 15 шт.);  доступ к сети «Интернет»;  доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;  специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель)  программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO.</p> <p>Помещение №3 ЭК, посадочных мест — 30; площадь — 62,1 кв.м;  учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.  сплит-система — 1 шт.;  кондиционер — 1 шт.;  технические средства обучения (сетевое оборудование — 1 шт.;  компьютер персональный — 16 шт.);  доступ к сети «Интернет»;  доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;  специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель)</p> <p>Помещение №8 ЭК, площадь — 57,8 кв.м; посадочных мест — 30;  учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.  Кондиционер — 1 шт.;  технические средства обучения (компьютер персональный — 14 шт.);  доступ к сети «Интернет»;  доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;  специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель)  программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO.</p> <p>Помещение №4 ЭК, площадь — 31,1 кв.м; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.  кондиционер — 2 шт.;  лабораторное оборудование</p>	
--	--	---	--



		<p>(шкаф лабораторный — 1 шт.; набор лабораторный — 1 шт.); технические средства обучения (принтер — 1 шт.; проектор — 1 шт.; микрофон — 1 шт.; ибп — 4 шт.; сервер — 1 шт.; носитель информации — 1 шт.; компьютер персональный — 15 шт.).</p> <p>Помещение №4 ЭК, площадь — 9,1 кв.м; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. сплит-система — 2 шт.; штатив — 1 шт.; лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 2 шт.; стенд лабораторный — 4 шт.); технические средства обучения (экран — 1 шт.; сетевое оборудование — 5 шт.; сервер — 6 шт.; компьютер персональный — 2 шт.).</p>	
2	Инженерия знаний и интеллектуальные системы	<p>Помещение №206 ЭК, посадочных мест — 20; площадь — 41 кв.м; помещение для самостоятельной работы. Технические средства обучения (компьютер персональный — 9 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13