

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И РЫ-  
БОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕ-  
ЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт экономики и управления  
АПК  
Кафедра информационных технологий  
и математического обеспечения ин-  
формационных систем

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор ИЭиУ АПК Шапорова З.Е.

« 30 » марта 2022 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор Пыжикова Н.И.

« 31 » марта 2022 г..

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Инженерия знаний и интеллектуальные системы**

ФГОС ВО

Направление подготовки **09.03.03** «Прикладная информатика»

Направленность (профиль) «Прикладная информатика в агропромышленном комплексе»

Курс 4

Семестр (ы) 8

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2022

Составители: Титовская Наталья Викторовна, к.т.н., доцент

« 15 » марта 2022 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.03.03 «Прикладная информатика» от 19.09.2017 №922.

Программа обсуждена на заседании кафедры  
протокол № 7 « 15 » 03 2022 г.

Зав. кафедрой Титовская Наталья Викторовна, к.т.н., доцент  
« 15 » 03 2022 г.

\* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ

## Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института экономики и управления АПК

протокол № 7 « 21 » 03 2022 г.

Председатель методической комиссии Института экономики и управления АПК ст. преподаватель Рожкова А.В. « 21 » 03 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 09.03.03 – «Прикладная информатика»

Титовская Н.В., к.т.н., доцент кафедры информационной технологии и математического обеспечения информационных систем  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 21 » 03 2022 г.

## Оглавление

<b>АННОТАЦИЯ .....</b>	<b>5</b>
<b>1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	<b>5</b>
<b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>6</b>
<b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>7</b>
4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины.....	7
4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.3. ЛЕКЦИОННЫЕ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	8
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ .....	10
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний.....</i>	<i>11</i>
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы.....</i>	<i>12</i>
<b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ .....</b>	<b>12</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>13</b>
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ .....	13
6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ».....	15
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....	15
<b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....</b>	<b>15</b>
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>16</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>17</b>
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	17
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	18

## Аннотация

Дисциплина Инженерия знаний и интеллектуальные системы является дисциплиной по выбору и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана подготовки студентов по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика». Дисциплина реализуется в институте Экономики и управления АПК кафедрой Информационных технологий и математического обеспечения информационных систем.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

ПК-3 - Способность проектировать ИС по видам обеспечения

Содержание дисциплины охватывает следующий перечень вопросов:

- ~ Интеллектуальные программы. Работа со знаниями
- ~ Введение в инженерия знаний и интеллектуальные системы
- ~ Основные понятия теории искусственных нейронных сетей
- ~ Машина логического вывода
- ~ Системы с интеллектуальным интерфейсом
- ~ Этапы создания экспертной системы
- ~ Оперативная аналитическая обработка данных

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме опроса, выполнения заданий лабораторных работ и промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекции (24 часа), лабораторные (24 часа) занятия и 60 часов самостоятельной работы.

### Используемые сокращения

ФГОС ВО – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа

Л – лекции

ЛЗ – лабораторные занятия

ПЗ – практические занятия

С – семинары

СРС – самостоятельная работа студентов

### 1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инженерия знаний и интеллектуальные системы» включена в ОПОП, в часть, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору подготовки студентов по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика». Дисциплина читается на четвертом курсе в 8 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Базы данных», «Программирование», «Информационные системы и технологии», «Интеллектуальные информационные системы».

Дисциплина «Инженерия знаний и интеллектуальные системы» может быть использована в ряде вопросов прохождения преддипломной практики и при выполнении и защите выпускной квалификационной работы.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

## 2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью дисциплины «Интеллектуальные информационные системы» является дать знания студентам о состоянии и тенденциях развития инженерии знаний и интеллектуальных информационных систем (ИИС); о новой информационной технологии решения задач управления на основе методов искусственного интеллекта; о навыках разработки и использования инженерии знаний и интеллектуальных систем в производственной и финансово-экономической сферах.

Задачи изучения дисциплины:

В результате изучения дисциплины «Интеллектуальных информационных систем» студент должен иметь представление об инженерии знаний и интеллектуальных технологиях и сферах их применения; знать основные методы разработки ИИС и специфику проблемных областей; уметь работать с различными моделями представления знаний, компоновать структуру ИИС; владеть навыками работы с основными инструментальными средствами для проектирования ИИС; обрести опыт проектирования и разработки.

Таблица 1

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3	Способность проектировать ИС по видам обеспечения.	ИПК 3.1. Применяет элементы технологий проектирования ИС; осуществляет и обосновывает выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем. ИПК 3.2. Участвует в проектировании информационных систем или их частей (модулей)	<b>Знает</b> технологии проектирования ИС. <b>Умеет</b> применять элементы технологий проектирования ИС; осуществлять и обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем. <b>Владеет</b> навыками проектирования экономических информационных систем или их частей (модулей).

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2

Таблица 2

### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№ 7	№ 8
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	
<b>Контактная работа</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	
в том числе:				
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		24/8	24/8	
Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме				
Семинары (С) / в том числе в интерактивной форме				
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме		24/8	24/8	
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по се- местрам	
			№ 7	№ 8
в том числе:				
курсовая работа (проект)				
самостоятельное изучение тем и разделов		40	40	
контрольные работы				
реферат				
самоподготовка к текущему контролю знаний		11	11	
подготовка к зачету с оценкой		9	9	
др. виды				
<b>Вид контроля:</b>			Зачет с оценкой	

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

##### Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на мо- дуль	Контакт- ная работа		Внеа- уди- торная работа (СРС)
		Л	ЛЗ/ ПЗ/ С	
<b>Модуль 1 Интеллектуальные программы. Работа со знаниями</b>				<b>32</b>
<b>Модульная единица 1. Интеллектуальные программы. Работа со знаниями.</b> Интеллектуальное программирование. Интеллектуальные программные системы. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта.	10	2	2	6
<b>Модульная единица 2. Введение в инженерию знаний и интеллектуальные системы.</b> Интеллектуальная информационная система и ее основные свойства.	14	4	2	8
<b>Модульная единица 3 Основные понятия теории искусственных нейронных сетей</b> Архитектура интеллектуальных информационных систем. База знаний и данных. Машина вывода. Извлечение знаний и обучение Интерфейс с пользователем. Средства построения ИИС. Модель искусственного нейрона. Обучение нейронных сетей.	16	2	4	10
<b>Модульная единица 4 Машина логического вывода</b> Классификация ИИС. Технология создания экспертных систем. Специфика решения задач в ИИС. Методы эвристического поиска решений. Методы индуктивного метода. Дедуктивный вывод на семантических сетях.	14	2	4	8
<b>Модуль 2. Аналитическая обработка данных</b>				<b>28</b>
<b>Модульная единица 5 Системы с интеллектуальным интерфейсом</b> Назначение экспертных систем и их архитектура. Самообучающиеся системы. Адаптивные информационные системы.	16	4	4	8
<b>Модульная единица 6 Этапы создания экспертной системы</b> Идентификация проблемной области. Построение концептуальной модели. Формализация базы	18	4	4	10

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на мо- дуль	Контакт- ная работа		Внеа- уди- торная работа (СРС)
		Л	ЛЗ/ ПЗ/ С	
знаний. Выбор инструментальных средств реализации экспертной системы.				
<b>Модульная единица 7 Оперативная аналитическая обработка данных</b> Требования к средствам оперативной аналитической обработки. Классификация продуктов OLAP по способу представления данных. Многомерный OLAP (MOLAP). Реляционный OLAP (ROLAP)	20	6	4	10
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>60</b>

#### 4.2. Содержание модулей дисциплины

##### Модуль 1 Интеллектуальные программы. Работа со знаниями

##### Модульная единица 1. Интеллектуальные программы. Работа со знаниями.

Интеллектуальное программирование. Интеллектуальные программные системы. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта.

##### Модульная единица 2. Введение в инженерию знаний и интеллектуальные системы.

Интеллектуальная информационная система и ее основные свойства. Структура и назначение основных узлов и блоков интеллектуальных информационных систем.

##### Модульная единица 3 Основные понятия теории искусственных нейронных сетей

Архитектура интеллектуальных информационных систем. База знаний и данных. Машина вывода. Извлечение знаний и обучение. Интерфейс с пользователем. Средства построения ИИС. Модель искусственного нейрона. Обучение нейронных сетей.

##### Модульная единица 4 Машина логического вывода

Классификация интеллектуальных систем. Технология создания экспертных систем. Специфика решения задач в ИИС. Методы эвристического поиска решений. Методы индуктивного метода. Дедуктивный вывод на семантических сетях.

##### Модуль 2. Аналитическая обработка данных

##### Модульная единица 5 Системы с интеллектуальным интерфейсом

Назначение экспертных систем и их архитектура. Самообучающиеся системы. Адаптивные информационные системы.

##### Модульная единица 6 Этапы создания экспертной системы

Идентификация проблемной области. Построение концептуальной модели. Формализация базы знаний. Выбор инструментальных средств реализации экспертной системы.

##### Модульная единица 7. Оперативная аналитическая обработка данных.

Требования к средствам оперативной аналитической обработки. Классификация продуктов OLAP по способу представления данных. Многомерный OLAP (MOLAP). Реляционный OLAP (ROLAP).

#### 4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

#### Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1 Интеллектуальные программы. Работа со знаниями</b>			
	<b>Модульная единица 1.</b>	<b>Лекция № 1.</b> Интеллектуальные программы. Работа со знаниями. Интеллектуальное программиро-	опрос, тестиро-	2

<sup>1</sup> Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое



№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольно-мероприятия	Кол-во часов
		вание. Интеллектуальные программные системы. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта	вание	
	<b>Модульная единица 2.</b>	<b>Лекция № 2,3.</b> Введение в инженерию знаний и интеллектуальные системы. Интеллектуальная информационная система и ее основные свойства.	опрос, тестирование	4
	<b>Модульная единица 3</b>	<b>Лекция № 4.</b> Основные понятия теории искусственных нейронных сетей . Архитектура интеллектуальных информационных систем. База знаний и данных. Машина вывода. Извлечение знаний и обучение.Интерфейс с пользователем. Средства построения ИИС. Модель искусственного нейрона. Обучение нейронных сетей.	опрос, тестирование	2
	<b>Модульная единица 4</b>	<b>Лекция № 5.</b> Машина логического вывода. Классификация интеллектуальных систем. Технология создания экспертных систем. Специфика решения задач в ИИС. Методы эвристического поиска решений. Методы индуктивного метода Дедуктивный вывод на семантических сетях.	опрос, тестирование	2
2.	<b>Модуль 2. Аналитическая обработка данных</b>			
	<b>Модульная единица 5</b>	<b>Лекция № 6-7.</b> Системы с интеллектуальным интерфейсом. Назначение экспертных систем и их архитектура. Самообучающиеся системы. Адаптивные информационные системы.	опрос, тестирование	4
	<b>Модульная единица 6</b>	<b>Лекция № 8-9.</b> Этапы создания экспертной системы. Идентификация проблемной области. Построение концептуальной модели. Формализация базы знаний. Выбор инструментальных средств реализации экспертной системы.	опрос, тестирование	4
	<b>Модульная единица 7</b>	<b>Лекция № 10-12.</b> Оперативная аналитическая обработка данных. Требования к средствам оперативной аналитической обработки. Классификация продуктов OLAP по способу представления данных. Многомерный OLAP (MOLAP). Реляционный OLAP (ROLAP)	опрос, тестирование	6
	<b>ИТОГО</b>		Зачет с оценкой	24
Интерактивные формы обучения: диалоговое обсуждение отдельных вопросов, совместное (групповое) решение типовых задач				8

#### 4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

##### Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1 Интеллектуальные программы. Работа со знаниями</b>			
	<b>Модульная единица 1.</b>	Лабораторная работа №1 Интеллектуальные программы. Работа со знаниями. Интеллектуальное программирование.	Лабораторная работа	2
	<b>Модульная единица 2.</b>	Лабораторная работа №2 Интеллектуальная информационная система и ее основные свойства. Составляющие ИИС и этапы создания.	Лабораторная работа	2
	<b>Модульная единица 3</b>	Лабораторная работа №3-4 Архитектура интеллектуальных информационных систем. База знаний и данных. Машина вывода.	Лабораторная работа	4
	<b>Модульная единица 4</b>	Лабораторная работа №5-6 Машина логического вывода.	Лабораторная работа	4
2.	<b>Модуль 2. Аналитическая обработка данных</b>			
	<b>Модульная единица 5</b>	Лабораторная работа №7-8 Создание системы с интеллектуальным интерфейсом..	Лабораторная работа	4
	<b>Модульная единица 6</b>	Лабораторная работа №9-10 Этапы создания экспертной системы.	Лабораторная работа	4
	<b>Модульная единица 7</b>	Лабораторная работа №11-12. Многомерный OLAP (MOLAP). Реляционный OLAP (ROLAP)	Лабораторная работа	4
	<b>ИТОГО</b>		Зачет с оценкой	24
Интерактивные формы обучения: диалоговое обсуждение отдельных вопросов, совместное (групповое) решение типовых задач				8

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины. При изучении дисциплины «Инженерия знаний и интеллектуальные системы» используются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для СРС.
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам);
- самостоятельная работа с обучающими программами в компьютерных классах и в домашних условиях.

<sup>2</sup> Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

**4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний**

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
<b>Самостоятельное изучение тем и разделов</b>			<b>40</b>
<b>Модуль 1 Интеллектуальные программы. Работа со знаниями</b>			<b>20</b>
1	Модульная единица 1.	Модульная единица 1. Интеллектуальные программы. Работа со знаниями. Интеллектуальное программирование. Интеллектуальные программные системы. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта. Электронное тестирование <a href="https://e.kgau.ru/course/view.php?id=1277">https://e.kgau.ru/course/view.php?id=1277</a>	4
2	Модульная единица 2.	Модульная единица 2. Введение в инженерию знаний и интеллектуальные системы. Интеллектуальная информационная система и ее основные свойства. Структура и назначение основных узлов и блоков интеллектуальных информационных систем. Электронное тестирование <a href="https://e.kgau.ru/course/view.php?id=1277">https://e.kgau.ru/course/view.php?id=1277</a>	4
3	Модульная единица 3	Модульная единица 3 Основные понятия теории искусственных нейронных сетей Архитектура интеллектуальных информационных систем. База знаний и данных. Машина вывода. Извлечение знаний и обучение. Интерфейс с пользователем. Средства построения ИИС. Модель искусственного нейрона. Обучение нейронных сетей. Электронное тестирование <a href="https://e.kgau.ru/course/view.php?id=1277">https://e.kgau.ru/course/view.php?id=1277</a>	6
4	Модульная единица 4.	Модульная единица 4 Машина логического вывода Классификация интеллектуальных систем. Технология создания экспертных систем. Специфика решения задач в ИИС. Методы эвристического поиска решений. Методы индуктивного метода. Дедуктивный вывод на семантических сетях. Электронное тестирование <a href="https://e.kgau.ru/course/view.php?id=1277">https://e.kgau.ru/course/view.php?id=1277</a>	6
<b>Модуль 2. Искусственный нейрон и нейронные сети</b>			<b>20</b>
5	Модульная единица 5	Модульная единица 5 Системы с интеллектуальным интерфейсом Назначение экспертных систем и их архитектура. Самообучающиеся системы. Адаптивные информационные системы. Электронное тестирование <a href="https://e.kgau.ru/course/view.php?id=1277">https://e.kgau.ru/course/view.php?id=1277</a>	6
6	Модульная единица 6	Модульная единица 6 Этапы создания экспертной системы Идентификация проблемной области. Построение концептуальной модели. Формализация базы знаний. Выбор ин-	8

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
		струментальных средств реализации экспертной системы. Электронное тестирование <a href="https://e.kgau.ru/course/view.php?id=1277">https://e.kgau.ru/course/view.php?id=1277</a>	
7	Модульная единица 7	<b>Модульная единица 7. Оперативная аналитическая обработка данных.</b> Требования к средствам оперативной аналитической обработки. Классификация продуктов OLAP по способу представления данных. Многомерный OLAP (MOLAP). Реляционный OLAP (ROLAP) . Электронное тестирование <a href="https://e.kgau.ru/course/view.php?id=1277">https://e.kgau.ru/course/view.php?id=1277</a> Подготовка к зачёту с оценкой	6
<b>Самоподготовка к текущему контролю знаний</b>			<b>11</b>
<b>Подготовка к зачету с оценкой</b>			<b>9</b>
<b>ВСЕГО</b>			<b>40</b>

#### 4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

#### 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, лабораторных работ с тестовыми вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 8.

Таблица 8

#### Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ/ПЗ/С	СРС	Другие виды	Вид контроля
Способность проектировать ИС по видам обеспечения (ПК-3)	1-7	1-12	1-7		зачет с оценкой

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Карта обеспеченности литературой

Таблица 9

#### КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Информационные технологии и математическое обеспечение информационных систем

Направление подготовки (специальность) 09.03.03 «Прикладная информатика»

Дисциплина Инженерия знаний и интеллектуальные системы

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Основная										
Лекции, лаборат. работы.	Интеллектуальные системы : учебник и практикум для академического бакалавриата	Бессмертный, И. А.	М. : Юрайт	2017		Электр.			8	<a href="https://bibli-online.ru/bcode/399472">https://bibli-online.ru/bcode/399472</a>
Лекции, лаборат. работы..	Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для академического бакалавриата	Бессмертный, И. А.	М. : Юрайт:	2017		Электр.			8	<a href="https://bibli-online.ru/bcode/401909">https://bibli-online.ru/bcode/401909</a>
Лекции, лаборат. работы.	Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов	В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин	М. : Юрайт	2019		Электр.			8	<a href="https://bibli-online.ru/bcode/444092">https://bibli-online.ru/bcode/444092</a>

Лекции, лаборат. работы.	Интеллектуальные системы : учебник и практикум для академического бакалавриата	И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов	М. : Юрайт	2019		Электр.			8	<a href="https://biblionline.ru/bcode/433716">https://biblionline.ru/bcode/433716</a>
Дополнительная										
Лекции, лаборат. работы..	Интеллектуальные системы. Теория хранения и поиска информации : учебник для бакалавриата и магистратуры	Э. Э. Гасанов, В. Б. Кудрявцев	М. : Юрайт	2019		Электр.	Библ.		8	<a href="https://biblionline.ru/bcode/437023">https://biblionline.ru/bcode/437023</a>

Директор Научной библиотеки

## **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Инженерия знаний и интеллектуальные системы. Электронный обучающий ресурс <https://e.kgau.ru/course/view.php?id=1277> (Moodle)
2. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» <https://intuit.ru/>
3. Форум программистов и сисадминов Киберфорум <https://www.cyberforum.ru/>
4. Информационно-аналитическая система «Статистика» <http://www.ias-stat.ru/>  
*Электронные библиотечные системы*
5. Каталог библиотеки Красноярского ГАУ -- [www.kgau.ru/new/biblioteka/](http://www.kgau.ru/new/biblioteka/) ;
6. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека - [www.cnsnb.ru/](http://www.cnsnb.ru/) ;
7. Научная электронная библиотека "eLibrary.ru" – [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru/) ;
8. Электронная библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
9. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
10. Электронно-библиотечная система «AgriLib» - <http://ebs.rgazu.ru/>
11. Электронная библиотека Сибирского Федерального университета - <https://bik.sfu-kras.ru/>
12. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
13. Электронная библиотечная система «ИРБИС64+» - [http://5.159.97.194:8080/cgi-bin/irbis64r\\_plus/cgiirbis\\_64\\_ft.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS\\_FULLTEXT&P21DBN=IBIS&Z21ID=&S21CNR=5](http://5.159.97.194:8080/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&P21DBN=IBIS&Z21ID=&S21CNR=5)
14. Электронный каталог Государственной универсальной научной библиотеки Красноярского края - <https://www.kraslib.ru/>  
*Информационно-справочные системы*
15. Справочно-правовая система КонсультантПлюс  
<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home;rnd=0.8636296761039928>
16. Информационно-правовой портал «Гарант». <http://www.garant.ru/>  
*Профессиональные базы данных*
17. Коллективный блог по информационным технологиям, бизнесу и интернету.  
<https://habr.com/ru/>
18. Портал CIT Forum <http://citforum.ru/>

## **6.3. Программное обеспечение**

### *Лицензионное ПО Красноярского ГАУ*

1. Операционная система Windows (академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008).
2. Офисный пакет приложений Microsoft Office (академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008).
3. Программа для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF - Acrobat Professional (образовательная лицензия № CE0806966 от 27.06.2008).
4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License (лицензия 17E0-171204-043145-330-825 с 12.04.2017 до 12.12.2019).
5. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License (лицензия 1800-191210-144044-563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021).

### *Свободно-распространяемое ПО*

6. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования)
7. Visual Prolog
8. XMind v3.0
9. Notepad++

## **7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций**

**Текущая аттестация** обучающихся производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим лекционные и практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

- тестирование;

- опрос;
- выполнение лабораторных работ;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов и лабораторных работ.

**Рейтинг – план дисциплины «Инженерия знаний и интеллектуальные системы»**

	Модули	Часы	Баллы
1	Модуль № 1	54	40
2	Модуль № 2	45	40
	Зачёт с оценкой	9	20
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>100</b>

**Распределение баллов по модулям**

№	Модули	Баллы по видам работ				Итого
		Опрос	Тестирование	Выполнение лабораторных работ	Зачет с оценкой	
1	Модуль № 1	5	20	15		40
2	Модуль № 2	10	20	10		40
	Зачёт с оценкой				20	20
	<b>Итого</b>	<b>15</b>	<b>40</b>	<b>25</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Задания по всем видам текущей работы и промежуточной аттестации, а также критерии оценивания приведены в ФОС по дисциплине «Инженерия знаний и интеллектуальные системы».

**Промежуточный контроль зачет с оценкой** по результатам 8 семестра по дисциплине проходит в форме контрольного итогового тестирования.

Для допуска к промежуточному контролю студент должен набрать необходимое количество баллов по итогам текущей аттестации – **40** баллов. Учащийся, не набравший 40 баллов, набирает необходимые баллы, выполняя недостающие лабораторные работы в течение 2 недель после сессии.

Итоговое тестирование включает в себя тестирующие материалы по всему курсу «Инженерия знаний и интеллектуальные системы» и проводится в ЭИОС «Moodle».

Оценивание итогового тестирования осуществляется по формуле

$$N = \frac{P}{S} \times M$$

где N – количество баллов, получаемых студентом, P – количество тестовых вопросов/заданий, на которые студент дал правильные ответы, S – общее количество тестовых вопросов/заданий, M – количество баллов за тестирование (20 баллов).

Баллы, полученные на итоговом тестировании, суммируются с баллами, полученными в течение семестра на текущей аттестации, и выводится итоговая оценка по следующим критериям:

60 – 72 – минимальное количество баллов – оценка «удовлетворительно».

73 – 86 – среднее количество баллов – оценка «хорошо».

87 – 100 – максимальное количество баллов – оценка «отлично».

Обучающийся, не сдавший зачет с оценкой, приходит на пересдачу в сроки в соответствии с графиком ликвидации академических задолженностей: [http://www.kgau.ru/new/news/news/2017/grafik\\_lz.pdf](http://www.kgau.ru/new/news/news/2017/grafik_lz.pdf).

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Виды занятий	Аудиторный фонд
Лекции	Занятия лекционного типа проводятся в аудиториях оснащенных комплектом мультимедийного оборудования (стационарного/переносного) с выходом в



	локальную сеть и Интернет; используются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, общая локальная компьютерная сеть Internet, комплект мультимедийного оборудования: ноутбук Acer Aspire 5, переносной экран на треноге Medium Professional, переносной проектор Epson EB-X8 2500 со встроенными динамиками.
Лабораторные/практические работы	Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе, имеющем достаточное количество посадочных мест для размещения студентов и оснащенным наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями; имеется выход в общую локальную компьютерную сеть Internet, компьютеры на базе процессора Celeron в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами, 13 компьютеров на базе процессора Intel Core 2 i3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами, комплект мультимедийного оборудования: ноутбук Acer Aspire 5, переносной экран на треноге Medium Professional, переносной проектор Epson EB-X8 2500 со встроенными динамиками.
Самостоятельная работа	<p>Помещение для самостоятельной работы 3-13 (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой 44 «И») - рабочие места студентов, укомплектованные специализированной мебелью, общая локальная компьютерная сеть Internet, 11 компьютеров на базе процессора Intel Celeron в комплектации с мониторами Samsung, LG, Aser, Viewsonic и др. внешними периферийными устройствами.</p> <p>Помещение для самостоятельной работы 1-06 (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, 44 «Г») - Информационно-ресурсный центр Научной библиотеки - 16 посадочных мест: рабочие места студентов, укомплектованные специализированной мебелью, Гигабитный интернет, 8 компьютеров на базе процессора Intel Core i3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами (инв.№ 1101040757-1101040759, 1101040761, 1101040762, 1101040767, 1101040768, 1101040775), мультимедийный проектор Panasonic, экран, МФУ Laser Jet M1212.</p> <p>Помещение для самостоятельной работы 2-06 (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, 44 «Г») - на 51 посадочное место: рабочие места студентов, укомплектованные специализированной мебелью, Гигабитный интернет, Wi-fi, 2 компьютера на базе процессора Intel Core i3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами (инв.№ 1101040757-1101040759, 1101040761, 1101040762, 1101040767, 1101040768, 1101040775), мультимедийный проектор Acer X 1260P, экран, телевизор Samsung</p>

## 9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

### 9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

Курс «Инженерия знаний и интеллектуальные системы» базируется и требует предварительного знания таких дисциплин как «Базы данных», «Программирование», «Информационные системы и технологии», «Интеллектуальные информационные системы». Целью дисциплины является формирование у студентов знаний в области современных и перспективных технологий обработки информации и поддержки принятия решений.

Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Для конспектирования лекций рекомендуется создать собственную удобную систему сокращений, аббревиатур и символов.

Лекции нацелены на освещение наиболее трудных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с литературой.

При изучении дисциплины для улучшения качества учебного процесса преподаватели используют демонстрацию основных принципов работы на компьютере с использованием мультимедийных средств и презентаций, сопровождая информационный матери-

ал комментариями, что позволяет внести позитивное разнообразие в учебный процесс и способствует повышению знаний студентов.

Основной формой проведения практических занятий является выполнение конкретных заданий в виде лабораторных работ на компьютерах.

Лабораторно-практическое занятие - это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение студентами по заданию и под руководством преподавателя одной или нескольких работ. И если на лекции основное внимание студентов сосредотачивается на разъяснении теории конкретной учебной дисциплины, то практические занятия служат для обучения методам ее применения. Главной целью практических занятий является усвоение метода использования теории, приобретение профессиональных умений, а также практических умений, необходимых для изучения последующих дисциплин.

Кроме того, для закрепления навыков работы с компьютерами, студенты занимаются самостоятельно с имеющимися программами и изучают теоретические вопросы.

Полученные навыки и знания помогут студентам в условиях развития информационных технологий быстро и профессионально ориентироваться в новых подходах, которые возникают в связи с увеличением возможностей вычислительной техники. Возрастающие возможности вычислительной техники порождают новые концепции и подходы в системе учёта, хранения, обработки, преобразования информации, её безопасности. В свою очередь новые концепции и подходы стимулируют создание новых информационных систем, которые должны быстро внедряться в практическую и хозяйственную деятельность государственных и частных структур. Поэтому курс построен так, что помимо конкретных базовых знаний, студенту предлагаются некоторые схемы и методики, которые помогут развить самостоятельные навыки в изучении нового материала. Это позволяет студенту повысить профессиональный кругозор, а преподавателю моделировать реальные ситуации, которые могут возникнуть при переходе студента от учёбы к практической деятельности.

В соответствии с учебными планами, формами контроля знаний студентов по дисциплине «Инженерия знаний и интеллектуальные системы» являются выполнение лабораторных работ и зачет с оценкой.

Обязательными видами промежуточной аттестации, без наличия которых студенты не допускаются до зачета с оценкой, является выполнение всех лабораторно-практических заданий.

Студент может быть освобожден преподавателем от промежуточной и окончательной аттестации при активной работе во время практических занятий, при участии в студенческих научных конференциях по тематике предмета.

## **9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
  - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
  - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
  - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
  - 3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	<ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме;</li><li>• в форме электронного документа;</li></ul>
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме увеличенным шрифтом;</li><li>• в форме электронного документа;</li><li>• в форме аудиофайла;</li></ul>
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме;</li><li>• в форме электронного документа;</li><li>• в форме аудиофайла.</li></ul>

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
		<p><b>Изменения на 2020/2021 учебный год</b>  Внесено в п. 6.1 Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 243 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01042-8  Актуализирован пункт 6.2. «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»  Актуализирован пункт 6.3. «Программное обеспечение»</p>	<p>Протокол № _ от _____ заседания кафедры ИТМОИС  Зав. каф. ИТМОИС _____ Титовская Н.В.</p>

**Программу разработали:**

Титовская Наталья Викторовна, к.т.н., доцент

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу по дисциплине «Инженерия знаний и интеллектуальные системы»**

для подготовки бакалавров по направлению  
09.03.03 «Прикладная информатика»  
профиль «Прикладная информатика в агропромышленном комплексе»

Дисциплина Инженерия знаний и интеллектуальные системы относится к части, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению 09.03.03 Прикладная информатика. Дисциплина реализуется в институте Экономики и управления АПК кафедрой Информационных технологий и математического обеспечения информационных систем.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

ПК-3 - Способность проектировать ИС по видам обеспечения.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с состоянием и тенденциями развития инженерии знаний и интеллектуальных информационных систем (ИИС); о новой информационной технологии решения задач управления на основе методов искусственного интеллекта; о навыках разработки и использования инженерии знаний и интеллектуальных систем в производственной и финансово-экономической сферах.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме опроса, выполнения заданий лабораторных работ и промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

В целом рабочая программа соответствует требованиям ФГОС ВО. Содержательная часть модульных единиц каждого модуля сформирована конкретно и четко, подробно указаны темы занятий и виды контрольных мероприятий. Предложенное программное обеспечение включает актуальные и востребованные современные программы по тематике дисциплины.

На основании вышеизложенного, считаю возможным рекомендовать рабочую программу по дисциплине «Инженерия знаний и интеллектуальные системы» к использованию в учебном процессе института Экономики и управления АПК по направлению подготовки бакалавров 09.03.03 «Прикладная информатика» профиль «Прикладная информатика в агропромышленном комплексе».

Рецензент:

Постников А.И., к.т.н., доцент каф. ВТ ИКИТ СФУ

