

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

подпись

Хагуров Т.А.

«28» мая 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.02.01 «Основы облачных технологий»**

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) Программирование и информационные  
технологии

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Основы облачных технологий» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Программу составил(и):

В.В. Подколзин, доцент, канд. физ.-мат. наук

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

  
подпись

О.В. Гаркуша, доцент, канд. физ.-мат. наук, доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

  
подпись

Рабочая программа дисциплины «Основы облачных технологий» утверждена на заседании кафедры информационных технологий протокол №15 от «20» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой (разработчика)

В. В. Подколзин

  
подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных технологий протокол №15 от «20» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

В. В. Подколзин

  
подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол №1 от «21» мая 2021 г.

Председатель УМК факультета

А. В. Коваленко

  
подпись

Рецензенты:

Рубцов Сергей Евгеньевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического моделирования ФГБГОУ «КубГУ»

Бегларян Маргарита Евгеньевна, кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой СГЕНД СКФ ФГБОУ ВО «Российский государственный университет правосудия»

# 1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

## 1.1 Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины – изучение технологий искусственного интеллекта.

## 1.2 Задачи дисциплины

- знакомство с историей развития интеллектуальных информационных систем, современным состоянием дисциплины и перспективами развития;
- изучение моделей представления знаний;
- изучение архитектуры экспертных систем, систем управления знаниями организации и других прикладных систем ИИ;
- изучение основ инженерии онтологий и Semantic Web;
- изучение моделей интеллектуальных агентов и мультиагентных систем;
- получение практического опыта реализации экспертных систем и программирования интеллектуальных агентов.

## 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы облачных технологий» относится к «Часть, формируемая участниками образовательных отношений» Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

## 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

### **ПК-4 Способен активно участвовать в разработке системного и прикладного программного обеспечения**

**Знать** ИПК-4.2 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке системного и прикладного программного обеспечения

ИПК-4.3 (06.001 D/03.06 Зн.3) Методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения

ИПК-4.9 (06.016 A/30.6 Зн.2) Возможности ИС, методы разработки прикладного программного обеспечения

**Уметь** ИПК-4.11 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов

ИПК-4.13 (40.001 A/02.5 У.3) Применять методы проведения экспериментов при анализе системного и прикладного программного обеспечения

**Владеть** ИПК-4.14 (06.001 D/03.06 Тд.1) Разработка, изменение и согласование архитектуры системного и прикладного программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения

ИПК-4.17 (06.016 A/30.6 Тд.1) Качественный анализ рисков при разработке системного и прикладного программного обеспечения

ИПК-4.18 (40.001 A/02.5 Тд.3) Внедрение результатов исследований и разработок системного и прикладного программного обеспечения в соответствии с установленными полномочиями

### **ПК-5 Способен применять основные алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий, а также участвовать в их разработке**

**Знать** ИПК-5.1 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые алгоритмические и программные решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения  
ИПК-5.11 (06.015 В/16.5 Зн.8) Современный отечественный и зарубежный опыт в области информационно-коммуникационных технологий

**Уметь** ИПК-5.12 (06.001 D/03.06 У.1)Использовать существующие алгоритмические и программные решения и шаблоны проектирования программного обеспечения  
ИПК-5.13 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с использованием основных алгоритмических и программных решений в области информационно-коммуникационных технологий

### **Владеть**

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## **2. Структура и содержание дисциплины**

### **2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)					
		7					
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>32,2</b>	<b>32,2</b>					
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>30</b>	<b>30</b>					
Занятия лекционного типа							
Лабораторные занятия	<b>30</b>	30					
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)							
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>2,2</b>	<b>2,2</b>					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	<b>2</b>	2					
Промежуточная аттестация (ИКР)	<b>0,2</b>	0,2					
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>39,8</b>	<b>39,8</b>					
<i>Курсовая работа</i>							
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>							
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>							
<i>Реферат</i>							
Подготовка к текущему контролю							
<b>Контроль:</b>							
Подготовка к экзамену							
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>72</b>	<b>72</b>				

	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>32,2</b>	<b>32,2</b>					
	<b>зач. ед</b>	<b>2</b>	<b>2</b>					

## 2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение в ИИ					
2.	Представление знаний					
3.	Интеллектуальные информационные системы					
4.	Инженерия онтологий и Semantic Web					
5.	Интеллектуальные агенты					
6.	Обзор изученного материала и прием зачета					
7.	Контроль самостоятельной работы (КСР)					
8.	Промежуточная аттестация (ИКР)					
9.						
15.						
<b>ИТОГО по разделам дисциплины</b>					<b>30</b>	
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю					
	<b>Общая трудоемкость по дисциплине</b>	<b>72</b>				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия/семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП – выполнение курсового проекта, КР – курсовой работы, РГЗ – расчетно-графического задания, Р – написание реферата, Э – эссе, К – коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП – выполнение курсового проекта, КР – курсовой работы, РГЗ – расчетно-графического задания, Р – написание реферата, Э – эссе, К – коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение в ИИ		

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
2.	Представление знаний		
3.	Интеллектуальные информационные системы		
4.	Инженерия онтологий и Semantic Web		
5.	Интеллектуальные агенты		
6.	Обзор изученного материала и прием зачета		
7.	Контроль самостоятельной работы (КСР)		
8.	Промежуточная аттестация (ИКР)		
9.			
10.			
11.			

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП - выполнение курсового проекта, КР - курсовой работы, РГЗ - расчетно-графического задания, Р - написание реферата, Э - эссе, К - коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой информационных технологий, протокол №1 от 30.08.2019
2	Решение задач	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой информационных технологий, протокол №1 от 30.08.2019

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС в программа дисциплины предусматривает использование в учебном процессе следующих образовательные технологии: чтение лекций с использованием мультимедийных технологий; метод малых групп, разбор практических задач и кейсов.

При обучении используются следующие образовательные технологии:

– Технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации.

– Технология разноуровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учётом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал. Создание и использование диагностических тестов является неотъемлемой частью данной технологии.

– Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.

– Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) - расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности. В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:

– Технология использования компьютерных программ – позволяет эффективно дополнить процесс обучения языку на всех уровнях.

– Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных проектов, ведения научных исследований.

– Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.

– Проектная технология – ориентирована на моделирование социального взаимодействия учащихся с целью решения задачи, которая определяется в рамках профессиональной подготовки, выделяя ту или иную предметную область.

– Технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных задач.

– Игровая технология – позволяет развивать навыки рассмотрения ряда возможных способов решения проблем, активизируя мышление студентов и раскрывая личностный потенциал каждого учащегося.

– Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Основные виды интерактивных образовательных технологий включают в себя:

– работа в малых группах (команде) - совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путём творческого сложения

результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности;

– проектная технология - индивидуальная или коллективная деятельность по отбору, распределению и систематизации материала по определенной теме, в результате которой составляется проект;

– анализ конкретных ситуаций - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений;

– развитие критического мышления – образовательная деятельность, направленная на развитие у студентов разумного, рефлексивного мышления, способного выдвинуть новые идеи и увидеть новые возможности.

Подход разбора конкретных задач и ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами во время лекций, лабораторных занятий и анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что при исследовании и решении каждой конкретной задачи имеется, как правило, несколько методов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	количество интерактивных часов
	Л, ЛР, ПЗ	Практические занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент» и «студент – студент»	14
<b>Итого</b>			<b>14</b>

*Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия/семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента*

Темы, задания и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лекционных и практических занятий.

Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **4. Оценочные и методические материалы**

### **4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**



Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «название дисциплины».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, доклада-презентации по проблемным вопросам, разноуровневых заданий, ролевой игры, ситуационных задач и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к экзамену (дифференцированному зачету, зачету).

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций**

Соответствие **пороговому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **удовлетворительно /зачтено**):

**ПК-4 Способен активно участвовать в разработке системного и прикладного программного обеспечения**

**Знать** ИПК-4.2 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке системного и прикладного программного обеспечения  
ИПК-4.3 (06.001 D/03.06 Зн.3) Методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения  
ИПК-4.9 (06.016 A/30.6 Зн.2) Возможности ИС, методы разработки прикладного программного обеспечения

**Уметь** ИПК-4.11 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов

ИПК-4.13 (40.001 А/02.5 У.3) Применять методы проведения экспериментов при анализе системного и прикладного программного обеспечения

- Владеть** ИПК-4.14 (06.001 D/03.06 Тд.1) Разработка, изменение и согласование архитектуры системного и прикладного программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения  
ИПК-4.17 (06.016 А/30.6 Тд.1) Качественный анализ рисков при разработке системного и прикладного программного обеспечения  
ИПК-4.18 (40.001 А/02.5 Тд.3) Внедрение результатов исследований и разработок системного и прикладного программного обеспечения в соответствии с установленными полномочиями

**ПК-5** **Способен применять основные алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий, а также участвовать в их разработке**

- Знать** ИПК-5.1 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые алгоритмические и программные решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения  
ИПК-5.11 (06.015 В/16.5 Зн.8) Современный отечественный и зарубежный опыт в области информационно-коммуникационных технологий

- Уметь** ИПК-5.12 (06.001 D/03.06 У.1) Использовать существующие алгоритмические и программные решения и шаблоны проектирования программного обеспечения  
ИПК-5.13 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с использованием основных алгоритмических и программных решений в области информационно-коммуникационных технологий

**Владеть**

Соответствие **базовому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **хорошо /зачтено**):

**ПК-4** **Способен активно участвовать в разработке системного и прикладного программного обеспечения**

- Знать** ИПК-4.2 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке системного и прикладного программного обеспечения  
ИПК-4.3 (06.001 D/03.06 Зн.3) Методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения  
ИПК-4.9 (06.016 А/30.6 Зн.2) Возможности ИС, методы разработки прикладного программного обеспечения

- Уметь** ИПК-4.11 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов  
ИПК-4.13 (40.001 А/02.5 У.3) Применять методы проведения экспериментов при анализе системного и прикладного программного обеспечения

- Владеть** ИПК-4.14 (06.001 D/03.06 Тд.1) Разработка, изменение и согласование архитектуры системного и прикладного программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения

ИПК-4.17 (06.016 А/30.6 Тд.1) Качественный анализ рисков при разработке системного и прикладного программного обеспечения  
ИПК-4.18 (40.001 А/02.5 Тд.3) Внедрение результатов исследований и разработок системного и прикладного программного обеспечения в соответствии с установленными полномочиями

**ПК-5** **Способен применять основные алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий, а также участвовать в их разработке**

**Знать** ИПК-5.1 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые алгоритмические и программные решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения  
ИПК-5.11 (06.015 В/16.5 Зн.8) Современный отечественный и зарубежный опыт в области информационно-коммуникационных технологий

**Уметь** ИПК-5.12 (06.001 D/03.06 У.1) Использовать существующие алгоритмические и программные решения и шаблоны проектирования программного обеспечения  
ИПК-5.13 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с использованием основных алгоритмических и программных решений в области информационно-коммуникационных технологий

**Владеть**

*(Перезафразировать ЗУНы в приложении к дисциплине)*

Соответствие **продвинутому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **отлично /зачтено**):

**ПК-4** **Способен активно участвовать в разработке системного и прикладного программного обеспечения**

**Знать** ИПК-4.2 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке системного и прикладного программного обеспечения  
ИПК-4.3 (06.001 D/03.06 Зн.3) Методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения  
ИПК-4.9 (06.016 А/30.6 Зн.2) Возможности ИС, методы разработки прикладного программного обеспечения

**Уметь** ИПК-4.11 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов  
ИПК-4.13 (40.001 А/02.5 У.3) Применять методы проведения экспериментов при анализе системного и прикладного программного обеспечения

**Владеть** ИПК-4.14 (06.001 D/03.06 Тд.1) Разработка, изменение и согласование архитектуры системного и прикладного программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения  
ИПК-4.17 (06.016 А/30.6 Тд.1) Качественный анализ рисков при разработке системного и прикладного программного обеспечения  
ИПК-4.18 (40.001 А/02.5 Тд.3) Внедрение результатов исследований и разработок системного и прикладного программного обеспечения в соответствии с установленными полномочиями

**ПК-5** Способен применять основные алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий, а также участвовать в их разработке

**Знать** ИПК-5.1 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые алгоритмические и программные решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения  
ИПК-5.11 (06.015 В/16.5 Зн.8) Современный отечественный и зарубежный опыт в области информационно-коммуникационных технологий

**Уметь** ИПК-5.12 (06.001 D/03.06 У.1) Использовать существующие алгоритмические и программные решения и шаблоны проектирования программного обеспечения  
ИПК-5.13 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с использованием основных алгоритмических и программных решений в области информационно-коммуникационных технологий

**Владеть**

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

**Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)**

#### **Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Введение в системы искусственного интеллекта. Обзор интеллектуальных систем и решаемых задач. Классификация ИИС.
2. Экспертные системы.
3. Продукционные системы. Прямой и обратный вывод. Базы знаний.
4. Схема работы Prolog. Построение дерева вывода, возврат и отсечение.
5. Фреймы. Понятие слота. EV-таблицы. Отношения IS-A и PartOf.
6. Семантические сети. Семантизация утверждений и вопросов, примеры.
7. Задача парсинга при обработке естественного языка, DCG в Prolog, пример.
8. Поиск в пространстве состояний. Алгоритм A\*.
9. Поиск в пространстве состояний. Алгоритм A-B отсечения.
10. Графы состояний. Конечные автоматы. Примеры использования в системах искусственного интеллекта.
11. Нейронные сети, персептрон. Системы классификации и распознавания на нейронных сетях. Обучение обратным распространением ошибки.
12. Задача планирования действий, алгоритм анализа целей и средств.
13. Адаптивные и персонализируемые системы. Методы адаптации навигации и содержимого. Адаптация в интеллектуальных обучающих системах.
14. Нечеткая логика. Определение нечеткого множества и операций над ними, определение нечеткой и лингвистической переменной. Примеры.
15. Рациональные Агенты. Функция агента. Схема простого рефлексного агента.
16. Рациональные Агенты. Функция агента. Схема рефлексного агента на модели.
17. Рациональные Агенты. Функция агента. Схема агента на модели и на цели.
18. Рациональные Агенты. Функция агента. Схема агента на модели и на полезности.
19. Рациональные Агенты. Функция агента. Схема обучающегося агента.
20. Байесовские сети. Наивный Байесовский классификатор, примеры применения.
21. Цепи Маркова. Пример.

22. Понятие интероперабельности информационных систем. XML. XSD (XML-Schema). Элементарные типы данных в XML-Schema.
23. Понятие пространства имен в XML. Dublin Core. Schema.org
24. Понятие словаря, тезауруса, таксономии, онтологии. Этапы построения онтологии.
25. Информационный ресурс, атрибуты ресурсов и графовая модель. Обзор RDF и RDFS.
26. Обзор Semantic Web, стек протоколов, обзор OWL.

## 1. Фреймы

Представить в виде системы фреймов и метафреймов, записать в EAV-таблицу, записать в виде программы Prolog:

- а) Катя, София и Мария -- женщины, Сергей, Петр, Иван и Даниил -- мужчины. Иван родитель Кати, Сергей родитель Софии и Даниила, Катя родитель Даниила, Даниил родитель Марии и Петра.

Описать предикаты:

Пример:

woman(katrin).	Сын,
woman(sofia).	Дочь,
woman(mary).	Мама,
man(sergey).	Папа,
man(daniel).	Бабушка,
man(petr).	Дедушка,
man(ivan).	Дядя,
man(ivan).	Тетья,
parent(ivan,katrin).	Предок ancestor(A, B),
parent(sergey,sofia).	Родственник relative(A, B)
parent(sergey,daniel).	
parent(katrin,daniel).	
parent(daniel,mary).	
parent(daniel,petr).	

Записать последовательность унификаций, подстановок, резолюций и откатов при вычислении цели: `relative(petr, sofia)`.

- б) Краснодар - столица Краснодарского края. Население Краснодара 1 млн. Краснодарский край граничит с Ростовской областью и Ставропольским краем. Столица Ростовской области - город Ростов-на-Дону с населением 1.5 млн. В Ростовской области находится город Таганрог с населением 250 тыс. Река Кубань протекает по Краснодарскому краю и Ростовской области.
- в) Студент университета обучается в группе. На каждом курсе несколько групп. Бакалавр пишет диссертацию у научного руководителя на 4 курсе. Некоторые бакалавры поступают в магистратуру. Магистр пишет диссертацию у научного руководителя на 2м году обучения.

## 2. Семантические сети

- а) Нарисуйте семантическую сеть для задачи 1 а).

- б) Нарисуйте семантическую сеть для задачи 1 б).

- в) Нарисуйте семантическую сеть для задачи 1 в).

- г) Нарисуйте семантическую сеть для базы знаний:

`cond(1, 'кормит детенышей молоком').`  
`cond(2, 'имеет перья').`  
`cond(3, 'плавает').`  
`cond(4, 'ест мясо').`

```
cond(5, 'имеет копыта').
cond(6, 'летает').
cond(7, 'откладывает яйца').
cond(8, 'имеет шерсть').
cond(9, 'имеет полосы').
cond(10, 'имеет пятна').
cond(11, 'имеет черно-белую окраску').
rule('гепард', [1,4,8,10]).
rule('тигр', [1,4,8,9]).
rule('зебра', [1,5,8,9,11]).
rule('пингвин', [2,3,11]).
rule('орел', [2,6]).
rule('кит', [1,3,11]).
```

д) Представьте следующие предложения в виде семантической сети и фактов в прологе:

Иван дает своим студентам много трудных заданий. Мария дает студентам Ивана огромное количество сложных заданий.

Предположим нам нужно написать систему, которая определит кто дает студентам Ивана больше всех заданий. Как можно это сделать?

### 3. Экспертные системы

Реализовать экспертную систему на Prolog, должна задавать вопросы пользователю и находить подходящий ответ:

- от 10 фактов,
- от 5 правил,
- возможность кроме да и нет отвечать неопределенно,
- возможность более чем одного варианта ответа,
- обучение (при отсутствии подходящего ответа или не правильном ответе должна спрашивать правильный ответ и пополнять базу знаний дописывая факты в файл).

### 4. Нечеткая логика

а) Почитать спецификацию FCL (IEC 1331 part 7, файл [iec\\_1131\\_7\\_cd1.pdf](#)).

б) Почитать описание, примеры и API библиотеки jFuzzyLogic (каталог Docs и сайт <http://jfuzzylogic.sourceforge.net/>). Разобрать и запустить TestTipper.java

в) Придумать нечеткий контроллер какого-либо механизма, например климат-контроль, насос для откачки воды, автономный робот-марсоход, беспилотный летательный аппарат. Контроллер должен содержать минимум четыре входные переменные, две выходные, по три правила на каждую выходную переменную. Задать контроллер в виде FCL-файла. Продемонстрировать его работу на разных значениях входных переменных с помощью программы на Java или Clojure.

5. Поиск в пространстве состояний. По шаблону поиска в пространстве состояний написать программу (реализовать 'start', 'goal', 'next\_state' и 'safe\_state' на Prolog) для поиска минимального решения одной из задач:

Фермер-волк-коза-капуста  
(классика)

Миссионеры и каннибалы

3 миссионера и 3 каннибала на одной стороне, перевести на другую живыми, в лодке от одного до 2-х человек. Если каннибалы оказываются в большинстве, то они съедают миссионера.

Ревнивые мужья

Три ревнивых мужа переправляются с женами через реку в двухместной лодке. Как переправить, чтобы ни одна жена с чужим мужем не оставалась в лодке или на берегу.

## 6. Поиск A\*

Реализовать "пятнашки" алгоритмом A\*, реализовать проверку на заикливание, составить эвристическую функцию для цели:

1 2 3 4  
5 6 7 8  
9 10 11 12  
13 14 15

## 7. Проект ИИ (АВ-поиск или машинное обучение)

Реализовать антагонистическую игру (человек против компьютера) с использованием поиска в пространстве состояний на глубину два или более ходов, использовать алгоритм АВ-отсечения для оптимизации перебора либо алгоритм машинного обучения для функции оценки игры. Одна игра на двух человек, игры не должны повторяться в группе. Примеры хороших игр: рендзю (сложно), шашки (сложно), уголки, реверси, 3D крестики-нолики, крестики нолики по 4 с гравитацией (просто). Компьютер должен у меня выигрывать!

## 8. Планирование в мире блоков

Блоки лежат на столе или друг на друге. Блоки не могут висеть в воздухе. На один блок можно поставить не более одного блока. Например:

on(a, table).

on(c, a).

on(b, table).

За одно действие можно переставить только один блок. Написать планировщик действий по достижению определенного расположения блоков из заданного начального, используя подход анализа целей и средств.

Реализовать защиту целей или переупорядочивание целей для улучшения алгоритма планирования и исключения лишних шагов, см. пример:

plan([on(b, c), on(a, b), on(c, table)]).

Сформулировать в предикатах понятие правильного списка целей в зависимости от того, может ли данный список целей быть полностью выполнен для мира физических блоков.

Например, [on(a, b), on(b,a)] — некорректно. Написать предикат, который бы анализировал корректность перемещений блоков. Подсказка:

- стол не может быть сверху чего-либо
- нельзя двигать несуществующие блоки
- блок не может быть сверху себя
- нельзя поставить два блока на один
- нельзя поставить один блок на два блока
- все блоки должны на чем-то лежать
- ...

Переписать на списках без assert и retract, явно хранить список удаления и добавления (не обязательное задание).

## 9. Обработка ЕЯ

а) С помощью DCG построить контекстно-зависимую грамматику на русском языке.

б) Идиоматический интерфейс в мире блоков

Для мира блоков сформулировать идиомы «what is block X sitting on?», «which blocks are on the table?», «put all blocks in single pile.», «put the block on top of X on top of block Y (or on the table).»

в) Идиоматический интерфейс экспертной системы

Для экспертной системы 3 сформулировать не менее 5 идиом вида «Какие животные умеют летать?», «Кто кормит детенышей молоком?» и т.д. Строки из базы знаний по возможности не должны дублироваться в грамматике.

#### 10. Составление расписаний, программирование в ограничениях

Реализовать задачу 8 ферзей через CLP-FD. Разобрать программу составления расписаний школьных занятий Маркуса Триски. Прочитать его диссертацию про CLP-FD в SWI-Prolog.

#### 11. Онтология

С помощью Protege построить онтологию для задач 1 а) и б). Построить онтологию по индивидуальному заданию, предметные области не должны совпадать в группе, продемонстрировать на примере все свойства отношений (рефлексивное, симметричное, транзитивное, функциональное, инверсно-функциональное и т.д.). Показать пример программной работы с OWL для онтологии по индивидуальному заданию: загрузка онтологии, выбор экземпляров с определенным значением одного из свойств. Для программной реализации можно использовать SWI-Prolog (предикат `rdf_has`) или Java с библиотекой Jena (метод `Model.listSubjectsWithProperty()`).

#### 12. Агенты (RoboCode или робототехника)

Поучаствовать в турнире факультета по RoboCode или в студенческих соревнованиях по робототехнике (линия, лабиринт).

Желательно, чтобы программа Robocode содержала один или более следующих алгоритмов:

- а) Захват и отслеживание цели, переключение на наиболее близкую и/или опасную цель.
  - б) Стрельба с упреждением по противнику с учетом предсказания его перемещений по результатам предыдущих наблюдений.
  - в) Уход с линии огня, избегание столкновений по результатам анализа истории наблюдений.
  - г) Выбор стратегии поведения в зависимости от результатов предыдущих раундов.
1. Составить систему фреймов для задания следующих фактов. Программный проект состоит из версий. Версии имеют ошибки. Ошибки могут быть открыты, закрыты и отклонены. Ошибки имеют автора и исполнителя.
  2. Составить онтологию на OWL для задания следующих фактов. Программный проект состоит из версий. Каждая версия может иметь ошибки, которые могут быть открыты, закрыты, отклонены, назначены какому-либо разработчику.
  4. Составить систему фреймов для задания следующих фактов. Автомобиль состоит из корпуса, двигателя, 4-х колес и руля. Корпус состоит из 4-х дверей, капота и кузова.
  5. Составить онтологию на OWL для задания следующих фактов. Автомобиль состоит из корпуса, двигателя, 4-х колес и руля. Корпус состоит из 4-х дверей, капота и кузова.
  6. Составить программу на Prolog для задания следующих фактов. Автомобиль состоит из корпуса, двигателя, 4-х колес и руля. Корпус состоит из 4-х дверей, капота и кузова.

### **4.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;



– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **5.1 Основная литература:**

1. Гаврилова, Т.А. Инженерия знаний. Модели и методы :учеб. / Т.А. Гаврилова, Д.В. Кудрявцев, Д.И. Муромцев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 324 с. — [:https://e.lanbook.com/book/81565](https://e.lanbook.com/book/81565).

2. Жданов, А.А. Автономный искусственный интеллект : учеб.пособие — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015.— 362 с. — : <https://e.lanbook.com/book/70761>

3. Костенко К.И. Формализмы представления знаний и модели интеллектуальных систем. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2015. - 300 с.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах *«Лань»* и *«Юрайт»*.

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Хабаров, С.П. Интеллектуальные информационные системы. PROLOG – язык разработки интеллектуальных и экспертных систем: учебное пособие для бакалавров и магистров направлений подготовки 230400 Информационные системы и технологии и 230200 Информационные системы [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2013. — 140 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45746>.

2. Вагин, В.Н. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва: Физматлит, 2008. — 704 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2357>

3. Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / С.И. Павлов. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - Ч. 1. - 175 с. - ISBN 978-5-4332-0013-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933>

4. Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / С.И. Павлов. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - Ч. 2. - 194 с. -ISBN 978-5-4332-0014-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208939>
5. Смолин, Д.В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций : учеб.пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2007. — 264 с. — :<https://e.lanbook.com/book/23256>.

### **5.3. Периодические издания:**

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>
- 3.

### **5.4. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

#### **Электронно-библиотечные системы (ЭБС):**

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

### **5.5.Профессиональные базы данных:**

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

### **5.6. Информационные справочные системы:**

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

### **5.7.есурсы свободного доступа:**

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>

2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety)

### **5.8. Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)**

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

№	Вид работ	Наименование учебной аудитории, ее оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения

2.	Лабораторные занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, проектором, программным обеспечением
3.	Практические занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения
4.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением
5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением
6.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Примечание: Конкретизация аудиторий и их оснащение определяется ОПОП.