

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Программное обеспечение автоматизированных систем»

**УТВЕРЖДАЮ:**
Первый проректор
Щербич С.Н. /
30 августа 2019 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

Задачи и методы искусственного интеллекта
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

09.03.04 – Программная инженерия

Направленность:

Программное обеспечение автоматизированных систем

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2019

Рабочая программа дисциплины «Задачи и методы искусственного интеллекта» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «Программная инженерия» (Программное обеспечение автоматизированных систем), утвержденными для очной формы обучения «29» августа 2019 года, для заочной формы обучения «29» августа 2019 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Программное обеспечение автоматизированных систем» «30» августа 2019 года, протокол № 1.

Рабочую программу составили:

Доцент кафедры
«Программное обеспечение
автоматизированных систем»



О.С. Черепанов

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Программное обеспечение
автоматизированных систем»
к.т.н., доцент



Т.Р. Змызгова

Специалист по учебно-методической
работе Учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

Начальник Управления образовательной
деятельности



С.Н. Синицын

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 4 зачетных единиц трудоемкости (144 академических часов)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		5
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	48	48
в том числе:		
Лекции	16	16
Лабораторные работы	32	32
Аудиторные занятия в интерактивной форме, часов	-	-
Самостоятельная работа, всего часов	96	96
в том числе:		
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы	60	60
Контрольная работа	18	18
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	144	144

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		5
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	10	10
в том числе:		
Лекции	4	4
Лабораторные работы	6	6
Аудиторные занятия в интерактивной форме, часов	-	-
Самостоятельная работа, всего часов	134	134
в том числе:		
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	98	98
Контрольная работа	18	18
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	144	144

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Задачи и методы искусственного интеллекта» относится к вариативной части блока 1 модуль «Системы интеллектуальной обработки данных».

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Дискретная математика.
- Математическая логика.
- Теория вероятностей и математическая статистика.
- Основы программирования.
- Объектно-ориентированное программирование.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для изучения дисциплин: «Методы и алгоритмы принятия решений», «Прикладные задачи машинного обучения» и выполнения выпускной квалификационной работы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Задачи и методы искусственного интеллекта» является формирование теоретических знаний об основных моделях и методах, используемых при построении систем искусственного интеллекта, а также формирование практических навыков реализации экспертных систем.

Задачами дисциплины являются:

- ознакомление с основными парадигмами и этапами развития искусственного интеллекта;
- изучение современных моделей представления знаний методов рассуждений;
- знакомство с основными подходами и методами инженерии знаний;
- рассмотрение типовых архитектур экспертных систем;
- применение полученных теоретических знаний для решения прикладных задач.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);
- способность применять современных математический аппарат и методы компьютерного моделирования в профессиональной деятельности (ПК-1);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен

Знать

- понятие и принципы работы искусственного интеллекта (УК-1);
- виды задач, решаемых с помощью интеллектуальных систем (УК-2);
- способы представления знаний (ПК-1);
- алгоритмы логического вывода на основе знаний (УК-1, ПК-1);
- понятие и структуру экспертных систем (УК-1).

Уметь

- применять принципы и методы искусственного интеллекта при проектировании программных систем (ПК-1);
- решать поставленные задачи в условиях статистической неопределенности и нечеткой исходной информации (ПК-1).

Владеть:

- терминологией в предметной области искусственного интеллекта (УК-1);
- современными программными средствами проектирования программных систем с искусственным интеллектом (УК-2).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

№	Наименование раздела	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Лабораторные работы
1	Введение в искусственный интеллект	2	0
2	Классические модели представления знаний и методы рассуждений	6	8
	Рубежный контроль 1		2
3	Неопределенные знания и рассуждения в условиях неопределенности	4	10
	Рубежный контроль 2		2
4	Модели представления нечетких знаний. Нечеткий вывод	4	8
	Рубежный контроль 3		2
Всего:		16	32

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Лабораторные работы
1	Введение в искусственный интеллект	2	2
2	Классические модели представления знаний и рассуждений		
3	Неопределенные знания и рассуждения в условиях неопределенности	1	2
4	Модели представления нечетких знаний. Нечеткий вывод	1	2
Всего:		4	6

4.2. Содержание лекционных занятий

Наименование и содержание лекции	Часов контактной работы с преподавателем	
	Очная форма	Заочная форма
Раздел 1. Введение в искусственный интеллект		
<p>Лекция 1. Понятие «Искусственный интеллект». Ретроспектива развития искусственного интеллекта</p> <p>Общие определения искусственного интеллекта. Предыстория искусственного интеллекта. История искусственного интеллекта. Современное состояние разработок. Постановка типовых задачи искусственного интеллекта.</p> <p>Понятие «знание». Классификация знаний. Классификация подходов к представлению знаний и правил вывода.</p>	2	1
Раздел 2. Классические модели представления знаний и рассуждений		
<p>Лекция 2. Системы, основанные на правилах, или продукционные системы.</p> <p>Структура продукционной системы. Правила для представления знаний. Механизм логического вывода. Прямой вывод. Обратный вывод. Разрешение конфликтов. Представление системы продукции графом. Проблема управления выводом. Стратегии поиска вывода. Модель доски объявлений. При-</p>	2	

мер реализации экспертной продукционной системы.		
<p>Лекция 3. Семантические сети для представления знаний.</p> <p>История повеления и развития семантических сетей. Примеры экспертных сетей на основе семантических сетей.</p> <p>Концептуальные графы. Структура семантических сетей. Базис объектов и отношений. Классификация семантических отношений. Математическое представление семантических сетей. Вывод на семантических сетях.</p> <p>Пример реализации экспертной системы на основе семантических сетей.</p>	2	1
<p>Лекция 4. Представление знаний в системах фреймов</p> <p>Понятие фрейм. Структура фрейма. Слоты. Фреймовые системы. Основные свойства фреймов. Вывод на фреймах. Процедуры-демоны. Присоединенные процедуры.</p> <p>Пример реализации экспертной системы на основе фреймов.</p>	2	
Раздел 3. Неопределенные знания и рассуждения в условиях неопределенности		
<p>Лекция 5. Вероятностные экспертные системы</p> <p>Учет наличия неопределенных знаний. Представление неопределенности знаний. Логический вывод с использованием полных совместных распределений. Правило Байеса и его использование в экспертных системах.</p>	2	
<p>Лекция 6. Байесовские сети</p> <p>Структура байесовских сетей. Точный и приближенный вероятностный вывод в байесовских сетях. Марковские модели. Динамические байесовские сети. Точный и приближенный вероятностный вывод в динамических байесовских сетях.</p> <p>Пример реализации вероятностной экспертной системы.</p>	2	1
Раздел 4. Модели представления нечетких знаний. Нечеткий вывод		
<p>Лекция 7. Нечеткие множества и отношения</p> <p>Нечеткие множества. Функция принадлежности. Операции</p>	2	

на нечеткими множествами. Нечеткая и лингвистическая переменная. Нечеткие отношения. Операции над нечеткими отношениями.		
Лекция 8. Нечеткая логика и экспертные системы Нечеткие высказывания, формулы, предикаты. Логика нечетких высказываний и предикатов. Нечеткий вывод. Пример реализации экспертной системы на основе нечетких знаний.	2	1
Итого:	16	4

4.3. Лабораторные работы

Но- мер раз- дела, темы	Наименование раздела	Наименование практи- ческой работы	Норматив времени, час.	
			Очная фор- ма обучения	Заочная форма обу- чения
2	Классические модели представления знаний и методы рассуждений	Реализация экспертной продукционной системы	8	2
		Рубежный контроль №1	2	-
3	Неопределенные знания и рассуждения в условиях неопределенности	Реализация вероятностной экспертной системы	10	2
		Рубежный контроль № 2	2	-
4	Модели представления нечетких знаний. Нечеткий вывод	Реализация экспертной системы на основе нечетких знаний	8	2
		Рубежный контроль № 3	2	-
Всего:			32	6

4.4 Контрольная работа (для очной и заочной формы обучения)

Основная цель выполнения контрольной работы — ознакомление под-
ходами реализации адаптивных экспертных систем.

Контрольная работа предполагает написание подготовку доклада на те-
му адаптивных экспертных систем, утвержденную преподавателем.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Во время лекций по дисциплинам студентам рекомендуется конспектировать теоретический материал, отмечая важные моменты, на которые заострил внимание преподаватель, участвовать в опросах и дискуссиях. Перед лекцией необходимо повторить выданный материал, зафиксировать непонятные моменты, чтобы обсудить их на занятии. Конспект лекций представлен в виде мультимедийных презентаций и включен в состав методического комплекса дисциплины.

Лабораторный практикум включает практические задания по трем разделам дисциплины: «Классические модели представления знаний и методы рассуждений», «Неопределенные знания и рассуждения в условиях неопределенности» и «Модели представления нечетких знаний. Нечеткий вывод». Все работы выполняются в соответствии с заданием, выданным преподавателем.

Самостоятельная работа студентов включает в себя проработку материала лекционного курса дисциплины, подготовку и выполнение лабораторных работ, выполнение контрольной работы, а также подготовку к рубежным контролям (для очной формы) и к зачету.

Для текущего контроля успеваемости обучения для очной формы обучения используется балльно-рейтинговая система контроля. Для получения высокой оценки настоятельно рекомендуется активно участвовать во время обсуждения материала дисциплины на лекционных и лабораторных занятиях, а также тщательно его прорабатывать при самостоятельной работе.

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	28	92
Введение в искусственный интеллект	7	23
Классические модели представления знаний и методы рассуждений	7	23
Неопределенные знания и рассуждения в условиях неопределенности	7	23
Модели представления нечетких знаний. Нечеткий вывод	7	23
Подготовка к лабораторным работам (по 2 ч. на каждую работу)	26	6
Подготовка к рубежным контролям	6	-
Подготовка к контрольной работе	18	18
Подготовка к зачету	18	18
Всего:	96	134

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения).
2. Отчеты студентов по лабораторным занятиям.
3. Банк заданий к рубежным контролям № 1, № 2, № 3 (для очной формы обучения).
4. Контрольная работа.
5. Вопросы к зачету.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание							
		Очная форма обучения							
1		Распределение баллов за 5 семестр							
Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита рефератов лабораторных работ	Выполнение и защита контрольной работы	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Рубежный контроль №3	Зачет
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	Балльная оценка:	16 x 8 = 86	106 + 106 + 106 = 306	116	76	76	76	306
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать не менее 50 баллов и выполнить все лабораторные работы и контрольную работу.</p> <p>Для получения «автоматически» оценки «зачтено» студенту необходимо набрать 61 балл.</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры.</p>							

4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none">- выполнение и защита пропущенной лабораторной работы (при возможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – до 8 баллов. <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>
---	--	--

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли (для очной формы обучения) проводятся в форме письменного тестирования, зачет в виде ответа на вопросы.

Перед проведением рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты заданий для рубежных контролей № 1, № 2, № 3 состоят из 10 вопросов. Для определения баллов при проверке рубежных контролей используются интервальные оценки, представленные в таблице

На каждую подготовку к рубежному контролю студенту отводится 1 академический час.

Преподаватель оценивает в баллах результаты рубежных контролей каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

На зачете студенту предлагается ответить на 2 вопроса. Вопросы к зачету доводятся до студентов на последней лекции в семестре. Каждый вопрос оценивается в 15 баллов. На подготовку ответа студенту отводится 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетно-экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день проведения зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

6.4.1 Примеры заданий для рубежного контроля №1

1. Продукционная система включает:
 - а) библиотеку;
 - б) базу правил;
 - в) рабочую память;
 - г) память правил;
 - д) компилятор правил;
 - е) интерпретатор правил.

2. Необходимым условием выполнимости продукционных правил является:
 - а) выполнение хотя бы одного из его условий;
 - б) выполнение хотя бы одного из его заключений;
 - в) выполнение всех его условий;
 - г) выполнение всех его заключений.

3. Укажите основные проблемы при работе с продукционными системами:

- а) обеспечение корректности;
- б) программная поддержка;
- в) поддержание непротиворечивости;
- г) обеспечение эффективности вывода.

6.4.2 Примеры заданий для рубежного контроля №2

1. Вероятностный вывод — это:

- а) вычисление апостериорных вероятностей, заданных в виде запросов, на основе наблюдаемых свидетельств;
- б) поиск априорных вероятностей на основе наблюдаемых свидетельств;
- в) оценка шансов высказываний на основе базы знаний.

2. Какая теорема часто используется при создании вероятностных экспертных систем:

- а) теорема Байеса;
- б) теорема Лапласа;
- в) теорема Коши;
- г) теорема Ньютона.

3. Что отражают дуги в байесовских сетях?

- а) причинно-следственные связи между переменными (узлами);
- б) отношение обобщения;
- в) отношение агрегации;
- г) отношения зависимости.

6.4.3 Примеры заданий для рубежного контроля №3

1. Область значения функция принадлежности к нечеткому множеству это:

- а) $[0;1]$;
- б) $(0;1)$;
- в) 0 или 1;
- г) множество действительных чисел.

2. Какова степень истинности индифферентности?

- а) 0;
- б) 1;
- в) 0,5;
- г) 0,75.

3. Что не включается в механизм нечеткого логического вывода:
- а) введение нечеткости,
 - б) композиция,
 - в) приведение к четкости,
 - г) логические переходы между состояниями системы.

6.4.4 Примерный перечень вопросов для зачета

1. Общие определения искусственного интеллекта. История развития искусственного интеллекта. Современное состояние разработок.
2. Постановка типовых задачи искусственного интеллекта.
3. Понятие «знание». Классификация знаний. Классификация подходов к представлению знаний.
4. Структура продукционной системы. Правила для представления знаний.
5. Механизм логического вывода в продукционных системах. Прямой вывод. Обратный вывод. Разрешение конфликтов.
6. Проблема управления выводом в продукционных системах. Стратегии поиска вывода.
7. Модель доски объявлений в продукционных системах.
8. Концептуальные графы. Структура семантических сетей. Базис объектов и отношений. Классификация семантических отношений.
9. Математическое представление семантических сетей.
10. Вывод на семантических сетях.
11. Понятие фрейм. Структура фрейма. Слоты.
12. Фреймовые системы. Основные свойства фреймов. Вывод на фреймах.
13. Процедуры-демоны и присоединенные процедуры в фреймовых системах.
14. Учет наличия неопределенных знаний. Представление неопределенности знаний.
15. Логический вывод с использованием полных совместных распределений. Правило Байеса и его использование в экспертных системах.
16. Структура байесовских сетей.
17. Точный и приближенный вероятностный вывод в байесовских сетях.
18. Марковские модели.
19. Динамические байесовские сети.
20. Точный и приближенный вероятностный вывод в динамических байесовских сетях.
21. Нечеткие множества. Функция принадлежности. Операции на нечеткими множествами.
22. Нечеткая и лингвистическая переменная.
23. Нечеткие отношения. Операции над нечеткими отношениями.

24. Нечеткие высказывания, формулы, предикаты.
25. Логика нечетких высказываний и предикатов.
26. Нечеткий логический вывод.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1408 с.
2. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта. – М: ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 296 с.
3. Минский М. Фреймы для представления знаний. – М: Издательство «Энергия», 1979. – 152 с.
4. Хайруллин В.И. Перевод и фреймы. – М: Издательство «Либроком», 2020 – 142 с.
5. Тулупьев А. Л., Николенко С. И., Сироткин А. В. Байесовские сети. Логико-вероятностный подход. – М: Наука, 2006. – 608 с.
6. Круглов В. В., Дли М. И., Голунов Р. Ю. Нечеткая логика и искусственные нейронные сети. – М: ФИЗМАТЛИТ, 2001. – М: ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 296 с.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Техническое обеспечение

№	Наименование	Использование
1	Комплект: ноутбук, медиа-проектор, экран	Для демонстрации иллюстративного материала при чтении лекций.
2	Персональный компьютер стандартной комплектации	Используется в качестве инструмента и объекта исследования при выполнении лабораторных и контрольных работ.

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины

ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

09.03.04 Программная инженерия

направленность

Программное обеспечение автоматизированных систем

формы обучения – очная и заочная

Трудоемкость освоения дисциплины – 4 зач. ед. (144 акад. часов)

Семестры: 5-й для очной и 5-й для заочной формы обучения

Промежуточная аттестация: зачет в 5-м семестре для очной и зачет в
5-м семестре для заочной формы обучения

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в искусственный интеллект

Раздел 2. Классические модели представления знаний и рассуждений

Раздел 3. Неопределенные знания и рассуждения в условиях неопределенности

Раздел 4. Модели представления нечетких знаний. Нечеткий вывод