



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)**

Институт математики и информационных технологий  
Кафедра информационных технологий



**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**Б1.В.13 Системы искусственного интеллекта**

Направление подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и  
администрирование информационных систем

Направленность (профиль) подготовки Математическое обеспечение и  
администрирование информационных систем

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цели: получение представлений об интеллектуальных методах в информационных технологиях, их месте и способах применения.

Задачи: дать обзор интеллектуальных технологий, изучить некоторые алгоритмы, применяемые для решения интеллектуальных задач, разобрать логический подход к построению интеллектуальных систем

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Учебная дисциплина Б1.В.13 Системы искусственного интеллекта относится к части Блока 1 образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

## **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем:

ПК-2 Способность проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности;

ПК-3 Способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях.

## 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных ед., 144 час.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

### 4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

Раздел дисциплины / тема	Виды учебной работы			Самост. работа	Формы текущего контроля; Формы промежут. аттестации
	Контактная работа преподавателя с обучающимися				
	Лекции	Лаб. занятия	Практ. занятия		
Раздел 1. Основные понятия.	6	6		9	
Раздел 2. Логические модели.	6	6		9	
Раздел 3. Продукционные модели.	6	6		9	
Раздел 4. Реляционные языки.	6	6		9	
Раздел 5. Нейронные сети.	6	6		9	
Раздел 6. Диалог между ЭВМ и пользователем на естественном языке.	10	10		11	
Итого (8 семестр):	40	40		56	зач.с оц.

### 4.2. Содержание учебного материала

#### Раздел 1. Основные понятия.

Основные направления исследований в области искусственного интеллекта: построение экспертных систем, автоматизированный логический вывод, распознавание образов, ситуационное управление, информационно-поисковые системы, организация диалога с ЭВМ на естественном языке, перевод с одного естественного языка на другой. Модели представления знаний: логическая, сетевая, фреймовая, продукционная. /Лек/

Система знаний. /Пр/

Понятие о реляционных языках представления знаний. /Ср/

#### Раздел 2. Логические модели.

Логика высказываний и ЛППП (обзор). Метод резолюции, стратегии проведения резолюций: полный перебор, входная резолюция, линейная резолюция, упорядоченный линейный вывод (OL-вывод), вывод на клозах Хорна и его использование в языке Пролог. Представление о логическом программировании. Представление знаний о предметной области в виде фактов и правил базы знаний Пролога. Deskриптивный, процедурный и машинный смысл программы на Прологе. Рекурсия и структуры данных в программах на Прологе. Понятие о экспертной системе (ЭС). Общая характеристика ЭС. Виды ЭС и типы решаемых задач. Структура и режимы использования ЭС. Классификация инструментальных средств ЭС и организация знаний в ЭС. Интеллектуальные информационные ЭС. /Лек/

Логическое программирование на языке Пролог. /Лаб/

Поиск на пространстве решений: поиск в глубину и поиск в ширину. Запросы в информационных системах. Неклассические логики: логики высших порядков, модальные логики, многозначные логики. /Ср/

#### Раздел 3. Продукционные модели.

Понятие продукции. Применение пространства решений при поиске на продукциях. Коммутативные системы продукций. /Лек/

Продукционные модели и их применение. /Пр/

Нечеткий вывод в логике и на продукциях. /Ср/

Раздел 4. Реляционные языки.

Основные элементы естественных языков. Deskрипторные модели, структура deskрипторной ИПС, линейная модель ее работы. RX-коды. Синтагматические цепи, фреймовые модели и их применение в системах ситуационного управления. /Лек/

Функциональное программирование на языке Лисп. /Лаб/

Семантические сети, поиск по образцу в семантической сети, применение логического вывода на семантических сетях. /Ср/

Раздел 5. Нейронные сети.

Понятие формального нейрона. Топология и логика работы сети. Двуслойный перцептрон, как пример нейронной сети. /Лек/

Построение нейронной сети. /Пр/

Понятие обратной связи. /Ср/

Раздел 6. Диалог между ЭВМ и пользователем на естественном языке.

Задача организации диалога между ЭВМ и пользователем на естественном языке.

Формальные языки и грамматики. Модель непосредственных составляющих. /Лек/

Организация диалога на естественном языке. /Пр/

Расширенные сети переходов. Глубинные (семантические) падежи. /Ср/

### **4.3. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего образования. Согласно требованиям нормативных документов самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов. Самостоятельная работа студентов представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ. Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
- развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной программы;
- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

**Подготовка к лекции.** Качество освоения содержания конкретной дисциплины прямо зависит от того, насколько студент сам, без внешнего принуждения формирует у

себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине. Время на подготовку студентов к двухчасовой лекции по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

**Подготовка к практическому занятию.** Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии. Подготовка к практическому занятию нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. Студенты должны дома подготовить к занятию 3–4 примера формулировки темы исследования, представленного в монографиях, научных статьях, отчетах. Затем они самостоятельно осуществляют поиск соответствующих источников, определяют актуальность конкретного исследования процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются. В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте. Время на подготовку к практическому занятию по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

**Подготовка к семинарскому занятию.** Самостоятельная подготовка к семинару направлена: на развитие способности к чтению научной и иной литературы; на поиск дополнительной информации, позволяющей глубже разобраться в некоторых вопросах; на выделение при работе с разными источниками необходимой информации, которая требуется для полного ответа на вопросы плана семинарского занятия; на выработку умения правильно выписывать высказывания авторов из имеющихся источников информации, оформлять их по библиографическим нормам; на развитие умения осуществлять анализ выбранных источников информации; на подготовку собственного выступления по обсуждаемым вопросам; на формирование навыка оперативного реагирования на разные мнения, которые могут возникать при обсуждении тех или иных научных проблем. Время на подготовку к семинару по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

**Подготовка к коллоквиуму.** Коллоквиум представляет собой коллективное обсуждение раздела дисциплины на основе самостоятельного изучения этого раздела студентами. Подготовка к данному виду учебных занятий осуществляется в следующем порядке. Преподаватель дает список вопросов, ответы на которые следует получить при изучении определенного перечня научных источников. Студентам во внеаудиторное время необходимо прочитать специальную литературу, выписать из нее ответы на вопросы, которые будут обсуждаться на коллоквиуме, мысленно сформулировать свое мнение по каждому из вопросов, которое они выскажут на занятии. Время на подготовку к коллоквиуму по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

**Подготовка к контрольной работе.** Контрольная работа назначается после изучения определенного раздела (разделов) дисциплины и представляет собой совокупность развернутых письменных ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Самостоятельная подготовка к контрольной работе включает в себя: — изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой; повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения; изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний; составление в мысленной форме ответов на поставленные в контрольной работе вопросы; формирование психологической установки на успешное

выполнение всех заданий. Время на подготовку к контрольной работе по нормативам составляет 2 часа.

**Подготовка к зачету.** Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра. Подготовка включает следующие действия: перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра, соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету, если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуется делать краткие записи. Время на подготовку к зачету по нормативам составляет не менее 4 часов.

**Подготовка к экзамену.** Самостоятельная подготовка к экзамену схожа с подготовкой к зачету, особенно если он дифференцированный. Но объем учебного материала, который нужно восстановить в памяти к экзамену, вновь осмыслить и понять, значительно больше, поэтому требуется больше времени и умственных усилий. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку студента к экзамену. Время на подготовку к экзамену по нормативам составляет 36 часов для бакалавров.

В ФБГОУ ВО «ИГУ» организация самостоятельной работы студентов регламентируется Положением о самостоятельной работе студентов, принятым Ученым советом ИГУ 22 июня 2012 г.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Литература, базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Черкашин Е.А. Рекурсивно-логическое программирование [Текст] : учеб. пособие / Е. А. Черкашин ; рец.: В. С. Ульянов, А. А. Лемперт ; Иркут. гос. ун-т, Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т динамики систем и теории управления. - Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2013. - 109 с. - Библиогр.: с. 109 (55 экз.).
2. Жданов А.А. Автономный искусственный интеллект. - 3-е изд. (Адаптивные и интеллектуальные системы). М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 360 с. ISBN: 978-5-9963-0798-2 (режим доступа: ЭБС "БиблиоТех", неограниченный доступ).

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Учебная аудитория для проведения:**

- занятий лекционного типа,
- занятий семинарского (практического) типа,
- групповых и индивидуальных консультаций,
- текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оснащение:

Учебная аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, для проведения занятий лекционного типа, практических занятий (семинарского

типа), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения занятий лекционного типа обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.

## **6.2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.**

Оснащение:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные учебной мебелью. Рабочие места обучающихся оборудованы компьютерной техникой и подключены в локальную вычислительную сеть, в т.ч. с использованием беспроводного Wi-Fi подключения, с возможностью выхода в глобальную сеть Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду.

## **6.3. Программное обеспечение**

Приложение для чтения PDF-файлов, браузер для просмотра интернет контента, приложение для создания PDF-файлов.

# **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

## **7.1. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

**Список вопросов для промежуточной аттестации:**

1. Понятие интеллектуального алгоритма. Основные направления исследования в области ИИ. Основные модели представления знаний.
2. Логика высказываний и булева алгебра. Обзор.
3. Метод резолюции в логике высказываний.
4. ЛППП: понятие предиката, атома, ф-лы, интерпретация ф-л, логическое следование. Преобразования формул.
5. Метод резолюции в ЛППП. Полнота резолютивного вывода. Стратегии проведения резолюций.
6. Упорядоченный линейный вывод (OL-вывод) в ЛППП.
7. Понятие пространства решений. Построение пространства решений в процессе OL-вывода.
8. Поиск на пространстве решений.
9. Логический вывод на клозах Хорна. Понятие о логическом программировании.
10. Понятие ЭС.
11. Применение логического вывода в ЭС. Запросы класса А и В.
12. Запросы класса С.
13. Неклассические логики.
14. Понятие продукции. Формализация задач в продукционной модели (на примере).
15. Стратегии управления в продукционной модели.
16. Понятие о нечетком выводе на продукциях и в ЛППП.
17. Коммутативные системы продукций. Достоинства и недостатки продукционных моделей.
18. Понятие дескриптора. Схема работы ИПС.
19. Линейная модель работы ИПС. Критерии релевантности. Многоуровневый поиск. Основные характеристики дескрипторной ИПС.
20. RX-коды.
21. Синтагматические цепи.
22. Фреймы и их применение в системах ситуационного управления.
23. Понятие семантической сети.

24. Задача кратчайшего обхода образца в семантической сети.
25. Логический вывод на семантических сетях.
26. Нейронные сети.
27. Формальные грамматики, как способ представления естественных языков.
28. Модель непосредственных составляющих языка.
29. Расширенные сети переходов Вудса.
30. Глубинные (семантические) падежи.