



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

С.Л.Бедрина

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента Информационных и компьютерных систем

подпись  
«15» июля 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Системы искусственного интеллекта  
**Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика**  
(Прикладная информатика в экономике)  
**Форма подготовки очная**

курс 4 семестр 7  
лекции 36 час.  
практические занятия не предусмотрены  
лабораторные работы 72 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 0 /пр. 0 /лаб. 54 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 108 час.  
в том числе с использованием МАО 54 час.  
самостоятельная работа 72 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.  
контрольные работы не предусмотрены  
курсовая работа 7 семестр  
зачет не предусмотрен  
экзамен 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. № 922 (с изменениями и дополнениями)

Рабочая учебная программа обсуждена на заседании кафедры информационных систем управления, протокол № 6 от «21» июня 2019 г.

Директор департамента информационных и компьютерных систем Пустовалов Е.В.  
Составитель: к.т.н., доцент Фадюшин С.Г.

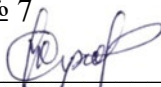
Владивосток  
2021

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры информационных систем управления:**

Протокол от «09» июля 2021 г. № 7

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



(подпись)

Сухомлинов А.И.  
(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от «20» сентября 2021 г. № 1

Директор департамента \_\_\_\_\_



(подпись)

Пустовалов Е.В.  
(И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Системы искусственного интеллекта»**

Курс предназначен для студентов уровня высшего образования бакалавриата направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профиля Прикладная информатика в экономике.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единицы – 180 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), лабораторные работы (72 часа), самостоятельная работа студента (72 часов, включая 36 часов на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 4 курсе в 7 семестре.

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» занимает в системе подготовки бакалавра особое место. Она относится к фундаментальным, системообразующим дисциплинам.

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» ориентирована на уровень базовых знаний в области информационных технологий и систем, а также знаний, полученных студентами при изучении курсов Теория принятия решения, Математическая логика и теория алгоритмов, Вычислительная математика, Основы теории управления, Моделирование систем полученных в 1-6 семестрах.

### **Цель:**

Целью изучения дисциплины является

- сформировать системное базовое представление, первичные знания, умения и навыки студентов по основам инженерии знаний и нейроинформатики как двум основным направлениям построения интеллектуальных систем.
- дать общие представления о прикладных системах искусственного интеллекта (СИИ).
- дать представление о роли искусственного интеллекта и нейроинформатики в развитии информатики в целом, а также, в научно-техническом прогрессе.
- подготовить студентов к применению концепций интеллектуальных систем в обучении в магистратуре и при дипломном проектировании по специальности 090303 Прикладная информатика

### **Задачи:**

1. усвоение студентами основных принципов использования теории и методов искусственного интеллекта и нейроинформатики. в построении современных компьютерных систем.
2. получение студентами практических навыков в исследовании и построении систем искусственного интеллекта.

3. приобретение практических навыков работы со специализированными пакетами, формирование практических навыков проектирования интеллектуальных технологий и систем.

Для успешного изучения дисциплины «Проектирование информационных систем» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

4. ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

5. ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;

6. ОПК-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;

7. ПК-1. Способность проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, применяя инструменты анализа и моделирования и формировать требования к ИТ-проекту.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

<b>Наименование категории (группы)</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции</b>
Системное и критическое мышление	ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	<p>ОПК-4.1. Знает теорию технологий искусственного интеллекта (математическое описание экспертной системы, логический вывод, искусственные нейронные сети, расчетно-логические системы, системы с генетическими алгоритмами, мультиагентные системы).</p> <p>ОПК-4.2. Умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях разработки экспертных систем.</p> <p>ОПК-4.3. Владеет навыками составления технической документации на экспертные системы.</p>

Разработка и реализация проектов	ОПК-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-7.1. Знает модели представления знаний. ОПК-7.2. применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ. ОПК-7.3. Владеет навыками построением моделей представления знаний.
----------------------------------	---	--

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы)	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-			
Осуществление эксплуатации и сопровождения сервисов и информационных систем в целом и ее	Прикладные и информационные процессы Информационные системы Информационные технологии	ПК-4. Способность внедрять, настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы.	ПК 4.1. Знает принципы построения экспертных систем; ПК 4.2. Умеет разрабатывать программные реализации экспертных систем на ЭВМ ПК 4.3. Владеет подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта

отдельных компоненто в. Проведение работ по инсталляци и и тестирован ию программно го обеспечени я, загрузке баз данных, ведение техническо й		ПК-5. Способность использовать информационные сервисы и международные информационные ресурсы для автоматизации прикладных и информационных процессов.	ПК 5.1. Знает современные системы искусственного интеллекта и принятия решений; ПК 5.2. Умеет применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ ПК 5.3. Владеет подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, методами представления знаний (методы инженерии знаний)
---	--	---	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Системы искусственного интеллекта» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения:

- компьютерные симуляции - все лабораторные работы выполняются в компьютерных классах университета;
- использование информационных ресурсов и баз данных - тексты лабораторных работ, рабочая программа дисциплины, экзаменационные вопросы размещены в сети;
- применение электронных мультимедийных учебников и учебных пособий - учебные пособия по дисциплине размещены в сети и на файл-сервере университета.

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Не предусмотрено

## II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Практические занятия

**Занятие 1.** Экспертные системы

**Занятие 2.** Системы естественно-языкового общения

**Занятие 3.** Нейронные сети

### Лабораторные работы

**Лабораторная работа №1.** Логические головоломки. (6 час.)

**Лабораторная работа №2.** Проектирования и разработки экспертной системы. (6 час.)

**Лабораторная работа №3.** Статистические модели. (6 час.)

## III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Название дисциплины» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

## IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Разработка структур данных и программ,	ОПК-4; ОПК-7 ПК-4	знает	ЛР- 1 (Лаб. работа №1)	УО-4 (экзамен)

	решающих логические головоломки. Формирование простых планов для достижения целевых состояний.	ПК-5	умеет	ЛР- 1 (Лаб. работа №1)	Отчет по лабораторной работе
			владеет	ЛР- 1 (Лаб. работа №1)	Отчет по лабораторной работе
2	Методы поиска в пространстве состояний Пример проектирования и разработки экспертной системы.	ОПК-4; ОПК-7 ПК-4 ПК-5	знает	ЛР- 1 (Лаб. работа №2)	УО-4 (экзамен)
			умеет	ЛР- 1 (Лаб. работа №2)	Отчет по лабораторной работе
			владеет	ЛР- 1 (Лаб. работа №2)	Отчет по лабораторной работе
3.	Использование статистических моделей. Онтологии в инженерии знаний.	ОПК-4; ОПК-7 ПК-4 ПК-5	знает	ЛР- 1 (Лаб. работа №3)	УО-4 (экзамен)
			умеет	ЛР- 1 (Лаб. работа №3)	Отчет по лабораторной работе
			владеет	ЛР- 1 (Лаб. работа №3)	Отчет по лабораторной работе

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

### Вопросы к экзамену

- Разработка структур данных и программ, решающих логические головоломки.
- Формирование простых планов для достижения целевых состояний.
- Методы поиска в пространстве состояний.
- Пример проектирования и разработки экспертной системы.
- Использование статистических моделей.
- Онтологии в инженерии знаний.



## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Leon Sterling and Ehud Shapiro, "The Art of Prolog: Advanced Programming Techniques", 2nd Edition, MIT Press, 1994.
2. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach (3ed ed.), Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 2010.
3. Sterling, L., and Kuldar T. The Art of Agent-Oriented Modeling. Massachusetts Institute of Technology, 2009.
4. LaValle S. M. Planning Algorithms. Cambridge University Press, 2006.

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

- Milutinović, D.; Lima, P. Cells and Robots: Modeling and Control of Large-Size Agent Populations. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2007.
- Логический подход к искусственному интеллекту (от модальной логики к логике баз данных). М.: Мир, 1998.
- Братко И. Программирование на Прологе для искусственного интеллекта. М.: Мир, 1990.
- Гаврилова Т., Хорошевский В. Базы знаний интеллектуальных систем. Учебник. - Издательство: Питер, 2001.
- Web Ontology (WebONT) Working Group Charter
- OWL Web Ontology Language Overview
- Moursund D. Brief Introduction to Educational Implications of Artificial Intelligence. University of Oregon. Version 4/24/06.
- Luger G.; Stubblefield, W. Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving (5th ed.). The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., 2004.
- Nilsson N. Artificial Intelligence: A New Synthesis. Morgan Kaufmann Publishers. 1998.
- Poole D., Mackworth A., Goebel R. Foundations of Computational Agents. New York: Cambridge University Press, 2010.
- Winston P. H. Artificial Intelligence. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1984.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Системы искусственного интеллекта»

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика  
профиль «Прикладная информатика в экономике»  
Форма подготовки очная

**Владивосток  
2019**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе №1	4 час в нед.	лабораторная работа
2	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе №1	4 час в нед.	лабораторная работа
3	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе №2	4 час в нед.	лабораторная работа
4	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе №2	4 час в нед.	лабораторная работа
5	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе №3	4 час в нед.	лабораторная работа
6	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе №3	4 час в нед.	лабораторная работа
6	Подготовка к экзамену	36 часов	Экзамен

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов состоит из решения задач, которые задаются в процессе лекций и проверяются в рамках лабораторных работ.

## Задачи для самостоятельного решения

1. Разработать программу для решения следующей логической задачи (Einstein's Logic Problem, [Zebra puzzle](#), Einstein's Puzzle or Einstein's Riddle, etc.). There are five houses, each of a different color and inhabited by a man of a different nationality, with a different pet, drink, and brand of cigarettes.

- (a) The Englishman lives in the red house.
- (b) The Spaniard owns the dog.
- (c) Coffee is drunk in the green house.
- (d) The Ukrainian drinks tea.
- (e) The green house is immediately to the right (your right) of the ivory house.
- (f) The Winston smoker owns snails.
- (g) Kools are smoked in the yellow house,
- (h) Milk is drunk in the middle house.
- (i) The Norwegian lives in the first house on the left.
- (j) The man who smokes Chesterfields lives in the house next to the man with the fox.
- (k) Kools are smoked in the house next to the house where the horse is kept.
- (l) The Lucky Strike smoker drinks orange juice.
- (m) The Japanese smokes Parliaments.
- (n) The Norwegian lives next to the blue house.

Who owns the Zebra? Who drinks water?

2. Разработать программу для решения задачи об устойчивых браках

(Sedgewick R. Algorithms, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1983).

Suppose there are  $N$  men and  $N$  women who want to get married. Each man has a list of all the women in his preferred order, and each woman has a list of all the men in her preferred order. The problem is to find a set of marriages that is stable. A pair of marriages is unstable if there are a man and woman who prefer each other to their spouses. For example, consider the pair of marriages where David is married to Paula, and Jeremy is married to Judy. If David prefers Judy to Paula, and Judy prefers David to Jeremy, the pair of marriages is unstable. This pair would also be unstable if Jeremy preferred Paula to Judy, and Paula preferred Jeremy to David. A set of marriages is stable if there is no pair of unstable marriages. Your program should have as input lists of preferences, and produce as output a stable set of marriages. It is a theorem from theory that this is always possible.

Test the program on the following five men and five women with their associated preferences (Sterling&Shapiro):

avraham: chana tamar zvia ruth sarah

binyamin: zvia chana ruth sarah tamar

chaim: chana ruth tamar sarah zvia

david: zvia ruth chana sarah tamar  
elazar: tamar ruth chana zvia sarah  
zvia: elazar avraham david binyamin chaim  
chana: david elazar binyamin avraham chaim  
ruth: avraham david binyamin chaim elazar  
sarah: chaim binyamin david avraham elazar  
tamar: david binyamin chaim elazar avraham

3. Выполнить программу transform для рассмотренной на лекции задачи о кубиках и местах в двух вариантах, исходном (legal\_action) и модифицированном (choose\_action). Сравнить полученные решения и объяснить разницу. Придумать «сложную» постановку задачи о кубиках и местах и выполнить программу для нее также в двух вариантах.

4. Модернизировать программу transform для решения следующих трех задач.

Имеется машина, у которой один аккумулятор a и несколько регистров r1, r2, r3, r4. Машина выполняет только четыре типа инструкций:

load, store, add, subtract.

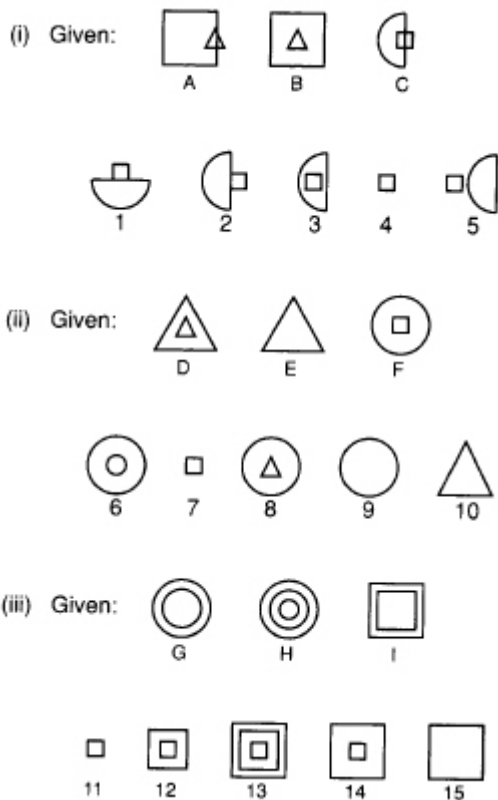
В начальном состоянии в регистры r1, r2, r3, r4 занесены значения:

c1 -> r1, c2 -> r2, c3 -> r3, c4 -> r4.

Программа должна сформировать последовательности команд для того, чтобы в заключительном состоянии были обеспечены следующие условия:

- $(c1-c2)+(c3-c4) \rightarrow a$
- $2(c1-c2) \rightarrow a$
- $c1 \rightarrow a, c1+(c2-c3) \rightarrow r1, c2-c3 \rightarrow r2.$

5. Дополнить программу ANALOGY для того, чтобы решить три задачи с данными на рис.



## 7. Решить задачу о миссионерах и каннибалах.

(Вариант 1.) The [missionaries and cannibals problem](#) is a good example of a puzzle that can be analyzed according to the search superstructure given above. The problem involves three missionaries and three cannibals, all six of whom are originally on one side of a river. There is one boat that will be used to ferry the missionaries and cannibals to the other side of the river. The boat holds two occupants at most, and there is no way to send the boat across the river without having at least one occupant in the boat. The threat is that, if the cannibals outnumber the missionaries in any circumstance, then the cannibals will cook and eat the missionaries (so the fable goes). Use the search superstructure to design a Prolog program that searches for ways to ferry all six persons to the other side of the river. Your program should be able to calculate two distinct minimal solutions each involving eleven boat trips across the river.

(Вариант 2.) 3 Missionaries and 3 Cannibals come to a river and wish to cross. There is a boat and it can transport at most 2 people. The problem this time is that if the missionaries ever outnumber the cannibals on the bank then the cannibals are converted - a fate worse than death!

## 8. Решить задачу о наводнении и 5 супружеских парах.

During certain local floods five married couples found themselves surrounded by water, and had to escape from their unpleasant position in a boat that would only hold three persons at a time. Every husband was so jealous that he would not allow

his wife to be in the boat or on either bank with another man (or with other men) unless he was himself present. Show the quickest way of getting these five men and their wives across into safety.

9. Решить задачу о сосудах (8,5,4) с использованием неоптимизированного варианта программы, разобранный на лекции, и найти самое короткое решение.

10. Придумать формализацию с другим ходом типа `fill_empty_transfer` ( $V = ? C2 + V1 \bmod C1$ ) и продемонстрировать решение для задачи (8,5,4).

11. Применить подход, реализующий метод подъема на вершину, к решению задачи о волке, козе и капусте. Сравнить результаты со случаем, когда используется поиск в глубину.

12. Применить `solve_best` к задаче 1) о волке, козе и капусте и 2) о ревнивых мужьях. Сравнить результаты с вариантом `hill_climb`.

13. Разработать и продемонстрировать работу решателя `solve_bfs`.

14. Определить автоматы, которые принимают языки  $ab^*c$ ,  $a^n b^n$ .

15. Разработать интерпретатор машин Тьюринга и продемонстрировать ее работу на примере машины, которая выполняет арифметическую операцию сложения двух чисел. На ленте сначала слагаемые в виде соответствующего набора единиц, разделенные нулем (все остальное заполнено нулями). Считывающая/записывающая головка находится над первой единицей первого слагаемого. В заключительный момент на ленте количество единиц, соответствующее сумме. Считывающая/записывающая головка находится над первой единицей суммы.

16. Клиент `client1` имеет профиль  $p1 = (c1, f1, y1)$  и получает от экспертной системы ответ  $a1$ , а `client2` --  $p2 = (c2, f2, y2)$  и  $a2$ . Доказать, что если  $p1 \preceq p2$ , то  $a1 \preceq a2$ .



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Системы искусственного интеллекта»

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика  
профиль «Прикладная информатика в экономике»  
Форма подготовки очная

**Владивосток**  
**2019**



Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Знает	основы работы в составе научно-исследовательского и производственного коллектива
	Умеет	использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности
	Владеет	организационно-управленческими навыками работы в составе научно-исследовательского и производственного коллектива
ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	Знает	основы составления планов работы с учетом ресурсов
	Умеет	составлять и контролировать план выполняемой работы
	Владеет	способностью составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	Баллы
ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	знает	основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	представление об основах экономических знаний	знание основ экономики	45-64
	умеет	анализировать экономические показатели профессиональной деятельности	умение анализировать экономические показатели профессиональной деятельности	умение создавать алгоритмы и программные продукты с учетом анализа экономических показателей	65-79
	владеет	навыками использования экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	применение навыков использования экономических знаний	систематическое применение навыков профессиональной работы с учетом анализа экономических показателей	80-100
ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	знает	основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	представление об основах правовых знаний	знание основ правоведения	45-64
	умеет	анализировать профессиональные показатели с учетом правовых знаний	умение анализировать показатели профессиональной деятельности с учетом правовых знаний	умение создавать алгоритмы и программные продукты с учетом правовых знаний	65-79

	владеет	навыками использования правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	применение навыков использования правовых знаний	систематическое применение навыков профессиональной работы с учетом анализа правовых последствий	80-100
--	---------	---	--	--	--------

## КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Вопросы к экзамену

1. You are designing a menu for a special event. There are several choices, each represented as a variable:

(A)ppetizer, (B)everage, main (C)ourse, and (D)essert. The domains of the variables are as follows:

A: (v)eggies, (e)scargot

B: (w)ater, (s)oda, (m)ilk

C: (f)ish, (b)eef, (p)asta

D: (a)pple pie, (i)ce cream, (ch)eese

Because all of your guests get the same menu, it must obey the following dietary constraints:

(i) Vegetarian options: The appetizer must be veggies or the main course must be pasta or fish (or both).

(ii) Total budget: If you serve the escargot, you cannot afford any beverage other than water.

Calcium requirement: You must serve at least one of milk, ice cream, or cheese.

2. In some languages such as Chinese, sentences are written without spaces between the words, and an important first step in language processing is segmenting sentences into words. Formally, we have a set of characters (in English, these would be letters). A sentence is a sequence of characters. We also have a dictionary  $D$ , which is the set of words (each word is also a sequence of characters). Given a sentence, the goal is to split the sentence into words from the dictionary. For example, if  $D = \{i, cat, dog, see, sleep, the\}$ , then given the sentence *iseethecat*,  $[i, see, the, cat]$  is a possible segmentation. Construct a deterministic state space model for this task.

3. Suppose you're on the first floor and going up to your office on the  $M$ -th floor of a skyscraper. On floor  $i$ , there are  $n_i$  people that you'd like to talk to. However, you only have time to stop at  $k$  intermediate floors (not including the  $M$ -th floor). If you stop on floor  $i$ , you can talk to all  $n_i$  people on that floor. Your utility function is the number of people you end up talking to. To simplify the problem, you're going up in one direction only and  $n_i > 0$  for every floor  $i$ ,  $1 \leq i < M$ . Setup a state space

model where finding the minimum cost path corresponds to maximizing your utility. Be precise.

4. You are in charge of scheduling for computer science classes that meet Mondays, Wednesdays and Fridays.

There are 5 classes that meet on these days and 3 professors who will be teaching these classes. You are constrained by the fact that each professor can only teach one class at a time.

The classes are:

- Class 1 - Intro to Programming: meets from 8:00-9:00am
- Class 2 - Intro to Artificial Intelligence: meets from 8:30-9:30am
- Class 3 - Natural Language Processing: meets from 9:00-10:00am
- Class 4 - Computer Vision: meets from 9:00-10:00am
- Class 5 - Machine Learning: meets from 9:30-10:30am

The professors are:

- Professor A, who is available to teach Classes 3 and 4.
- Professor B, who is available to teach Classes 2, 3, 4, and 5.
- Professor C, who is available to teach Classes 1, 2, 3, 4, 5.

5. Three five-handed extra-terrestrial monsters were holding three crystal globes. Because of the quantum-mechanical peculiarities of their neighborhood, both monsters and globes come in exactly three sizes with no others permitted; small, medium, and large. The medium-sized monster was holding the small globe; the small monster was holding the large globe; and the large monster was holding the medium-sized globe. Since this situation offended their keenly developed sense of symmetry, they proceeded to transfer globes from one monster to another so that each monster would have a globe proportionate to its own size.

Monster etiquette complicated the solution of the problem since it requires:

- that only one globe may be transferred at a time,
- that if a monster is holding two globes, only the larger of the two may be transferred, and
- that a globe may not be transferred to a monster who is holding a larger globe.

By what sequence of transfers could the monsters have solved this problem?

6. The four Houses at Midsummer Preparatory School each played one match at soccer against each of the others last season. There was some tall scoring, as witness the final table:

GOALS GOALS POINTS  
FOR AGAINST SCORED

Snug	13	17	4
Bottom	17	13	3
Flute	17	13	3
Quince	13	17	2

Two points were scored for a win and one for a draw. Each match produced the same number of goals; no two matches produced the same score. Of their 13 goals, Quince scored two against Flute. What was the result of the match between Quince and Bottom?

7. The Lion and the Unicorn

The Lion and the Unicorn were frequent visitors to the forest. These two are strange creatures. The Lion lies on Mondays, Tuesdays and Wednesdays, and tells the truth on the other days of the week. The Unicorn, on the other hand, lies on Thursdays, Fridays and Saturdays, but tells the truth on the other days of the week. One day Alice met the Lion and the Unicorn resting under a tree. They made the following statements:

Lion: Yesterday was one of my lying days.

Unicorn: Yesterday was one of my lying days too.

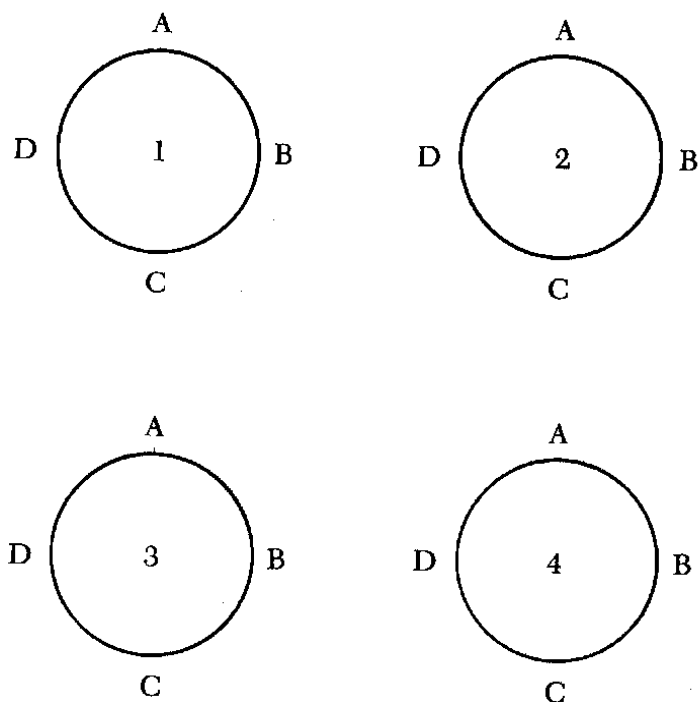
From these two statements, Alice was able to deduce the day of the week.

What day was it?

8. Suppose that we are running a meeting of 16 people, males and females, from four companies and occupying four positions, as shown in Figure. Our problem is to organize four, four-person groups with the restrictions that each task group include :

- a person from each company
- a person from each position
- two males and two females.

9.



Starting at the circled cell, each jump number indicates the exact number of cells one may move in a straight line horizontally or vertically. The object is to find a path to the goal marked "G" (Rook Jumping Maze).

3 4 1 3 1  
3 3 3 G 2  
3 1 2 2 3  
4 2 3 3 3  
4 1 4 3 2



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
по дисциплине «Системы искусственного интеллекта»

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика  
профиль «Прикладная информатика в экономике»  
Форма подготовки очная

**Владивосток**  
**2019**

1. Разработка структур данных и программ, решающих логические головоломки.

Источники:

1. Leon Sterling and Ehud Shapiro, "The Art of Prolog: Advanced Programming Techniques", 2nd Edition, MIT Press, 1994.
2. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach (3ed ed.), Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 2010.

2. Формирование простых планов для достижения целевых состояний.

Источники:

- Leon Sterling and Ehud Shapiro, "The Art of Prolog: Advanced Programming Techniques", 2nd Edition, MIT Press, 1994.
  - Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach (3ed ed.), Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 2010.
  - LaValle S. M. Planning Algorithms. Cambridge University Press, 2006.
3. Методы поиска в пространстве состояний.

Источники:

- Leon Sterling and Ehud Shapiro, "The Art of Prolog: Advanced Programming Techniques", 2nd Edition, MIT Press, 1994.
- Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach (3ed ed.), Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 2010.
- Sterling, L., and Kuldar T. The Art of Agent-Oriented Modeling. Massachusetts Institute of Technology, 2009.
- LaValle S. M. Planning Algorithms. Cambridge University Press, 2006.

4. Пример проектирования и разработки экспертной системы.

Источники:

1. Leon Sterling and Ehud Shapiro, "The Art of Prolog: Advanced Programming Techniques", 2nd Edition, MIT Press, 1994.
2. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach (3ed ed.), Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 2010.

5. Использование статистических моделей.

Источники:

1. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach (3ed ed.), Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 2010.

## 6. Онтологии в инженерии знаний.

### Источники:

- Russell S., Norvig P. *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (3ed ed.), Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 2010.
- Гаврилова Т., Хорошевский В. *Базы знаний интеллектуальных систем. Учебник.* - Издательство: Питер, 2001.