
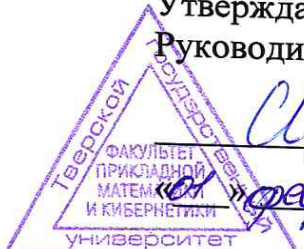


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 13.05.2024 10:49:58  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:  
Руководитель ООП  
 /С.М.Дудаков/  
«04» февраля 2024 года  


**Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)**

## **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ**

Направление подготовки  
02.03.02 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА  
И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Направленность (профиль)  
Программная инженерия в искусственном интеллекте

Для студентов 2-го курса

Очная форма

Составитель: Б.Н.Карлов

Тверь, 2024

## I. Аннотация

### 1. Цель и задачи дисциплины

Цель курса – дать студентам широкий обзор задач и методов искусственного интеллекта.

Материал курса делится на четыре раздела:

- 1) Логические методы вывода.
- 2) Поиск решений, планирование, составление расписаний.
- 3) Машинное обучение.
- 4) Человеко-машинное взаимодействие.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП

Данная элективная дисциплина относится к разделу «Дисциплины профиля подготовки» части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

**3. Объем дисциплины:** 4 зачетных единиц, 144 академических часов, в том числе:

**контактная аудиторная работа:** практические занятия 30 часов, лабораторные работы 30 часов, в т.ч. практическая подготовка 22 часа.

**контактная внеаудиторная работа:** контроль самостоятельной работы 0, в том числе курсовая работа 0;

**самостоятельная работа:** 84 часов, в том числе контроль 36.

**4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3. Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта	ПК-3.1. Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта ПК-3.2. Выбирает методы представления знаний и проектирует базу знаний системы искусственного интеллекта
ПК-8. Способен разрабатывать системы анализа больших данных	ПК-8.1. Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов использования больших данных,

	определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных ПК-8.2. Разрабатывает программные компоненты обработки, удаленной, распределенной и объединенной аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных
--	--

**5. Форма промежуточной аттестации экзамен (3 семестр).**

**6. Язык преподавания русский.**

**II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**1. Для студентов очной формы обучения**

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)				Самостоятельная работа (час.), в том числе контроль
		Практические занятия		Лабораторные работы		
		всего	В т.ч. практическая подготовка	всего	В т.ч. практическая подготовка	
Логические методы вывода.	36	8		8	6	20
Поиск решений, планирование, составление расписаний.	36	8		8	6	20
Машинное обучение.	32	6		6	4	20
Человеко-машинное взаимодействие.	40	8		8	6	24
<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>22</b>	<b>84</b>

**Содержание разделов (тем) дисциплины**

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплин
1.	Логические методы вывода.	Основные понятия, история развития, задачи, прикладные области, инструменты, архитектуры систем искусственного интеллекта. Классические логические методы. Логика высказываний, логика первого порядка, исчисление высказываний, метод резолюций, доказательство теорем в логических системах искусственного интеллекта. Вывод в условиях неопределенности. Нечеткие множества и нечеткие логики,

		нечеткий вывод, экспертные системы, основанные на нечетких знаниях и правилах. Вероятностный вывод. Байесовские методы, сети Байеса, точный и приближенный вывод, проблема синтеза. Вероятностный вывод. Марковские модели и скрытые марковские модели, обучение, применение в задачах искусственного интеллекта.
2.	Поиск решений, планирование, составление расписаний.	Поиск решений в пространстве состояний. Постановка задачи поиска в пространстве состояний. Методы "слепого" поиска: в глубину, в ширину. Поиск в прямом и в обратном направлении. Двухнаправленный поиск. Методы эвристического поиска: жадный поиск, алгоритмы A* и RBFS (рекурсивный поиск по наилучшему совпадению). Алгоритмы имитации отжига. Генетические и муравьиные алгоритмы.
3.	Машинное обучение.	Основы машинного обучения. Основные понятия, задачи машинного обучения, обучение с учителем и без, проблема переобучения, оценка и сравнение моделей. Обзор классических подходов машинного обучения. Статистические, логические, метрические методы машинного обучения для решения задач обучения с учителем и без учителя. Нейронные сети и глубокое обучение. История, архитектуры, алгоритмы обучения и борьба с переобучением в классических и глубоких нейронных сетях. Обучение с подкреплением. Системы интеллектуальных агентов, использование оценки полезности, Q-learning.
4.	Человеко-машинное взаимодействие.	Обработка текстов на естественном языке. Модели представления

		<p>текстовых данных, информационный поиск, латентно-семантический анализ. Компьютерное зрение. Распознавание графических образов, детекция и трекинг объектов, семантическая сегментация изображений. Обработка звуковых сигналов. Распознавание и синтез речи. Робототехника. Задачи, проблемы и приложения робототехники. Методы искусственного интеллекта для робототехники.</p>
--	--	---

### III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем <i>(в строгом соответствии с разделом II РПД)</i>	Вид занятия	Образовательные технологии
Логические методы вывода.	Лекции, практические занятия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изложение теоретического материала (презентация)</li> <li>2. Решение задач</li> <li>3. Самостоятельное изучение теоретического материала</li> </ol>
Поиск решений, планирование, составление расписаний.	Лекции, практические занятия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изложение теоретического материала (презентация)</li> <li>2. Самостоятельное изучение теоретического материала</li> </ol>
Машинное обучение.	Лекции, практические занятия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изложение теоретического материала (презентация)</li> <li>2. Решение задач</li> <li>3. Самостоятельное изучение теоретического материала</li> </ol>
Человеко-машинное взаимодействие.	Лекции, практические занятия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изложение теоретического материала (презентация)</li> <li>2. Решение задач</li> <li>3. Самостоятельное изучение теоретического материала</li> </ol>

Преподавание учебной дисциплины строится на сочетании лекций и практических занятий и различных форм самостоятельной работы студентов.

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: лабораторные занятия в компьютерных классах, выполнение индивидуальных заданий в рамках самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов организуется в форме решения заданий по предложенным тематикам, а также выполнении расчетных или курсовых работ, письменных домашних заданий.

#### **IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации.**

Для проведения текущей и промежуточной аттестации:

**ПК-2. Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта**

**ПК-8. Способен разрабатывать системы анализа больших данных**

*Для всех компетенций один способ аттестации:*

Форма аттестации: ответ по темам курса (экзамен)

Способ аттестации: устный

Критерии оценки:

- *ответ целостный, верный, теоретически обоснованный. Ключевые понятия и термины полностью раскрыты. Факты и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 30 баллов;*
- *теоретическая аргументация неполная или смысл ключевых понятий не объяснен – 20 баллов;*
- *допущены ошибки, приведшие к искажению смысла. терминологический аппарат раскрыт – 10 баллов;*
- *допущены ошибки, свидетельствующие о непонимании темы. Терминологический аппарат не раскрыт – 0 баллов;*
- *верно решены задачи, иллюстрирующая знание курса – 10 баллов;*
- *при решении задач, допущены арифметические ошибки – 5 баллов;*
- *при решении задач, допущены логические ошибки – 3 балла;*
- *решение задач неверно или отсутствует – 0 баллов.*

Примеры оценочных средств приведены в разделе VI.

#### **V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **1) Рекомендуемая литература**

###### **Основная литература:**

1. Сысоев, Д. В. Введение в теорию искусственного интеллекта: учебное пособие / Д. В. Сысоев, О. В. Курипта, Д. К. Проскурин. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 170 с. — ISBN 978-5-4497-1092-5. — Текст: электронный //



Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108282.html>

2. Смолин, Д. В. Введение в искусственный интеллект / Д. В. Смолин. – 2-е изд., перераб. – Москва: Физматлит, 2007. – 292 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76617>

### Дополнительная литература:

1. Остроух, А. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии: монография / А. В. Остроух, А. Б. Николаев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-8578-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177839>

2. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы: учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01042-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469867>

3. Осипов, Г. С. Методы искусственного интеллекта: монография / Г. С. Осипов. - Москва: Физматлит, 2011. - 296 с. - ISBN 978-5-9221-1323-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544787>

### 2) Программное обеспечение

Компьютерный класс факультета прикладной математики и кибернетики № 46 (170002, Тверская обл., г. Тверь, Садовый переулок, д.35)	
Adobe Acrobat Reader DC - Russian	бесплатно
Apache Tomcat 8.0.27	бесплатно
Cadence SPB/OrCAD 16.6	Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009
GlassFish Server Open Source Edition 4.1.1	бесплатно
Google Chrome	бесплатно
Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit)	бесплатно
JetBrains PyCharm Community Edition 4.5.3	бесплатно
JetBrains PyCharm Edu 3.0	бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Lazarus 1.4.0	бесплатно
Mathcad 15 M010	Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011
MATLAB R2012b	Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО	бесплатно
ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО	бесплатно
МиКTeX 2.9	бесплатно
MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK	бесплатно
NetBeans IDE 8.0.2	бесплатно
NetBeans IDE 8.2	бесплатно

Notepad++	бесплатно
Oracle VM VirtualBox 5.0.2	бесплатно
Origin 8.1 Sr2	договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»
Python 3.1 pygame-1.9.1	бесплатно
Python 3.4 numpy-1.9.2	бесплатно
Python 3.4.3	бесплатно
Python 3.5.1 (Anaconda3 2.5.0 64-bit)	бесплатно
WCF RIA Services V1.0 SP2	бесплатно
WinDjView 2.1	бесплатно
R Studio	бесплатно
Anaconda3 2019.07 (Python 3.7.3 64-bit)	бесплатно

### 3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com);
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>;
3. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>.

### 4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Math-Net.Ru [Электронный ресурс]: общероссийский математический портал / Математический институт им. В. А. Стеклова РАН ; Российская академия наук, Отделение математических наук. - М.: [б. и.], 2010. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.  
URL: <http://www.mathnet.ru>
2. Университетская библиотека Online [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО "Директ-Медиа". - М. : [б. и.], 2001. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. Универсальные базы данных EastView [Электронный ресурс]: информационный ресурс / EastViewInformationServices. - М. : [б. и.], 2012. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.  
URL: [www.ebiblioteka.ru](http://www.ebiblioteka.ru)
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: информационный портал / ООО "РУНЭБ"; Санкт-Петербургский государственный университет. - М. : [б. и.], 2005. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.  
URL: [www.eLibrary.ru](http://www.eLibrary.ru)

## VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

### Методические указания для обучающихся по подготовке к семинарским занятиям

Важной составляющей данного раздела РПД являются требования к рейтинг-контролю с указанием баллов, распределенных между модулями и видами работы обучающихся.

Максимальная сумма баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся экзаменом, по итогам семестра составляет 60 баллов (30 баллов - 1-й модуль и 30 баллов - 2-й модуль).

Обучающемуся, набравшему 40–54 балла, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в рейтинговой ведомости учета успеваемости и зачетной книжке может быть выставлена оценка «удовлетворительно».

Обучающемуся, набравшему 55–57 баллов, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в графе рейтинговой ведомости учета успеваемости «Премиальные баллы» может быть добавлено 15 баллов и выставлена экзаменационная оценка «хорошо».

Обучающемуся, набравшему 58–60 баллов, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в графе рейтинговой ведомости учета успеваемости «Премиальные баллы» может быть добавлено 27 баллов и выставлена экзаменационная оценка «отлично». В каких-либо иных случаях добавление премиальных баллов не допускается.

Обучающийся, набравший до 39 баллов включительно, сдает экзамен.

Распределение баллов по модулям устанавливается преподавателем и может корректироваться.

Для того чтобы семинарские занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на семинарских занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач.

При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие,

и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

При подготовке к семинарским занятиям следует использовать основную литературу из представленного списка, а также руководствоваться приведенными указаниями и рекомендациями. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке.

### **Методические указания для обучающихся по подготовке к практическим занятиям**

Целью практических занятий по данной дисциплине является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины.

При подготовке к практическому занятию целесообразно выполнить следующие рекомендации: изучить основную литературу; ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т. д.; при необходимости доработать конспект лекций. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

При выполнении практических занятий основным методом обучения является самостоятельная работа студента под управлением преподавателя. На них пополняются теоретические знания студентов, их умение творчески мыслить, анализировать, обобщать изученный материал, проверяется отношение студентов к будущей профессиональной деятельности.

Оценка выполненной работы осуществляется преподавателем комплексно: по результатам выполнения заданий, устному сообщению и оформлению работы. После подведения итогов занятия студент обязан устранить недостатки, отмеченные преподавателем при оценке его работы.

### **Методические указания для самостоятельной работы обучающихся**

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета, встретиться с преподавателем, ведущим дисциплину, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, осуществить запись на соответствующий курс в среде электронного обучения университета.

Глубина усвоения дисциплины зависит от активной и систематической работы студента на лекциях и практических занятиях, а также в ходе самостоятельной работы, по изучению рекомендованной литературы.

На лекциях важно сосредоточить внимание на ее содержании. Это поможет лучше воспринимать учебный материал и уяснить взаимосвязь проблем по всей дисциплине. Основное содержание лекции целесообразнее

записывать в тетради в виде ключевых фраз, понятий, тезисов, обобщений, схем, опорных выводов. Необходимо обращать внимание на термины, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставлять в конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющей материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы. Для закрепления содержания лекции в памяти, необходимо во время самостоятельной работы внимательно прочесть свой конспект и дополнить его записями из учебников и рекомендованной литературы. Конспектирование читаемых лекций и их последующая доработка способствует более глубокому усвоению знаний, и поэтому являются важной формой учебной деятельности студентов.

Прочное усвоение и долговременное закрепление учебного материала невозможно без продуманной самостоятельной работы. Такая работа требует от студента значительных усилий, творчества и высокой организованности. В ходе самостоятельной работы студенты выполняют следующие задачи: дорабатывают лекции, изучают рекомендованную литературу, готовятся к практическим занятиям, к коллоквиуму, контрольным работам по отдельным темам дисциплины. При этом эффективность учебной деятельности студента во многом зависит от того, как он распорядился выделенным для самостоятельной работы бюджетом времени.

Результатом самостоятельной работы является прочное усвоение материалов по предмету согласно программы дисциплины. В итоге этой работы формируются профессиональные умения и компетенции, развивается творческий подход к решению возникших в ходе учебной деятельности проблемных задач, появляется самостоятельности мышления.

#### Решение задач

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи).

Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом.

Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты.

Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

Задача — это цель, заданная в определенных условиях, решение задачи — процесс достижения поставленной цели, поиск необходимых для этого средств.

Алгоритм решения задач:

1. Внимательно прочитайте условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.

2. Повторно прочтите условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиски решения.

3. Произведите краткую запись условия задания.

4. Если необходимо составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж.

5. Определите метод решения задания, составьте план решения.

6. Запишите основные понятия, формулы, описывающие процессы, предложенные заданной системой.

7. Найдите решение в общем виде, выразив искомые величины через заданные.

9. Проверьте правильность решения задания.

10. Произведите оценку реальности полученного решения.

11. Запишите ответ.

**Текущий контроль успеваемости** осуществляется путем оценки результатов выполнения заданий практических (семинарских) занятий, самостоятельной работы, предусмотренных учебным планом и посещения занятий/активность на занятиях.

В качестве оценочных средств текущего контроля успеваемости предусмотрены: тестирование

### **Примерные тестовые задания:**

1. Подходом для создания нейросетей не являются:
  - a. аппаратные;
  - b. программные;
  - c. неадекватные.
2. Лабиринтный поиск — это направление развития технологии:
  - a. кибернетики «черного ящика»;
  - b. экспертные системы;
  - c. нейрокибернетика.
3. Направление развития ИИ:
  - a. мгновенное принятие решений в нестандартной ситуации;
  - b. распознавание образов;
  - c. создание собственных результатов.
4. База знаний - основной компонент технологии
  - a. автоматизации офиса;

- b. экспертной системы;
  - c. обработки данных.
5. Упорядоченную обработку знаний из базы знаний в экспертной системе производит
- a. процессор;
  - b. база данных;
  - c. интерпретатор.
6. Выходной информацией экспертной системы является:
- a. решение;
  - b. объяснения;
  - c. решение + необходимые объяснения.
7. В основу логические модели положено:
- a. булевская алгебра;
  - b. логика предикатов;
  - c. дискретная математика.
8. Логическая формула - это элемент
- a. семантики логики предикатов;
  - b. логическое следствие;
  - c. синтаксис языка предикатов.
9. Изначальная цель логики предикатов в экспертных системах
- a. объяснение явлений;
  - b. построение сетей;
  - c. разъяснения логических основ естественного языка.
10. Реализация аппарата семантических сетей — это...
- a. основная идея подхода к представлению знаний;
  - b. возможность идеи представления данных;
  - c. основная идея подхода к представлению баз данных.
11. Операция сопоставления с образом является
- a. мощным средством манипуляции знаниями;
  - b. единственным средством манипуляции знаниями;
  - c. процессом манипуляции знаниями;
12. Достоинством семантических сетей не является
- a. большие выразительные возможности;
  - b. естественность и наглядность систем знаний представленных графически;
  - c. близость структур сети семантической системе естественного языка.
  - d. близость структур сети наглядности языка.
13. Часть правила, находящаяся между ЕСЛИ и ТО, называется
- a. ответом;
  - b. фреймом;
  - c. посылкой;
14. Продукцией называется
- a. формализация знаний с помощью семантических сетей;
  - b. формализация знаний с помощью правила вида «ЕСЛИ , ТО»;

- с. формализация знаний с помощью правил.
- 15. Компонентой продукционной системы является:
  - а. рабочая память;
  - б. настройка запроса с помощью диалоговых окон.
  - с. механизм логического вывода, использующий правила с содержанием рабочей памяти.
- 16. Технология разработки экспертной системы состоит из
  - а. 6 этапов;
  - б. 15 этапов;
  - с. 2 этапов.
- 17. Прототипная система - это
  - а. версия экспертной системы, спроектированная для проверки;
  - б. усеченная версия экспертной системы, спроектированная для проверки правильности кодирования файлов, связей и стратегий рассуждений эксперта;
  - с. версия экспертной системы, спроектированная для демонстрации.
- 18. Извлечение знаний -
  - а. один из этапов разработки экспертной системы;
  - б. получение инженером по знаниям наиболее объяснения решения;
  - с. получение инженером по знаниям наиболее полного представления о предметной области и способах принятия решений в ней.

### **Вопросы к экзамену**

1. Основные понятия, задачи, прикладные области систем искусственного интеллекта.
2. Логика высказываний, логика первого порядка, исчисление высказываний, метод резолюций.
3. Нечеткие множества и нечеткие логики, нечеткий вывод, экспертные системы, основанные на нечетких знаниях и правилах.
4. Байесовские методы, сети Байеса, точный и приближенный вывод, проблема синтеза.
5. Марковские модели и скрытые марковские модели, обучение, применение в задачах искусственного интеллекта.
6. Поиск решений в пространстве состояний. Поиск в глубину. Поиск в ширину. Поиск в прямом направлении, в обратном направлении, двунаправленный поиск. Методы эвристического поиска: жадный поиск, алгоритмы A\* и RBFS.
7. Алгоритмы имитации отжига. Генетические и муравьиные алгоритмы.
8. Основы машинного обучения. Основные понятия, задачи машинного обучения, обучение с учителем и без, проблема переобучения, оценка и сравнение моделей.



9. Классические методы машинного обучения: статистические, логические, метрические методы машинного обучения для решения задач обучения с учителем и без учителя.
10. Нейронные сети и глубокое обучение. Архитектуры нейронных сетей, алгоритмы обучения и борьба с переобучением. Обучение с подкреплением.
11. Модели представления текстов на естественном языке. Методы информационного поиска.
12. Компьютерное распознавание графических образов. Автоматическая детекция и трекинг объектов. Семантическая сегментация изображений в системах искусственного интеллекта.
13. Обработка звуковых сигналов. Автоматическое распознавание и компьютерный синтез речи.
14. Задачи, проблемы и приложения робототехники. Методы искусственного интеллекта для робототехники.

## **VII. Материально-техническое обеспечение**

### Для аудиторной работы

Учебная аудитория № 212 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Набор учебной мебели, мультимедийный комплекс (доска, проектор, панель управления).
--	---

### Для самостоятельной работы

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: Компьютерный класс факультета прикладной математики и кибернетики № 46 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Компьютер, экран, проектор, кондиционер.
---	---

## **VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины**

<b>№ п.п.</b>	<b>Обновленный раздел рабочей программы дисциплины</b>	<b>Описание внесенных изменений</b>	<b>Реквизиты документа, утвердившего изменения</b>
1			
2			