

АНО ВО «Межрегиональный открытый социальный институт»

УТВЕРЖДЕНО

На заседании Совета факультета  
экономики-правового и психологического  
образования

Протокол заседания Совета факультета  
№1 «9» сентября 2021г.

Декан факультета экономики-правового и  
психологического образования

\_\_\_\_\_/О.Е. Баланчук



РАССМОТРЕНО

на заседании кафедры юриспруденции  
Протокол заседания кафедры  
№1 «9» сентября\_2021г.

Зав. кафедрой юриспруденции

\_\_\_\_\_/Н.И. Петренко

#### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по учебной дисциплине

Системы искусственного интеллекта

(наименование)

образовательная  
программа

40.03.01 Юриспруденция. Гражданское и  
предпринимательское право

форма обучения

очная

Йошкар-Ола, 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка .....	3
2. Структура учебной дисциплины для очной формы обучения .....	5
3. Содержание учебной дисциплины.....	6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	10
5. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины .....	11
6. Методические указания для обучающихся по усвоению дисциплины.....	12
Приложение к РПУД.....	16

## 1. Пояснительная записка

### Цель изучения учебной дисциплины:

Цель – приобретение обучающимися базовых знаний в области методов решения задач искусственного интеллекта, включая задачи поддержки принятия решений; изучение основных принципов построения и функционирования нового класса информационных систем (ИИС), в основе которых лежит искусственный интеллект; обеспечение высокой профессиональной подготовки в области разработки и практического применения интеллектуальных информационных технологий; получение знаний о подходах и техниках решения задач искусственного интеллекта; теории, принципах, математических и информационных моделях и методах инженерии, формализации, автоформализации и представления знаний.

### Место учебной дисциплины в учебном плане:

Учебная дисциплина «Системы искусственного интеллекта» относится к модулю цифровые технологии в образовании учебного плана по направлению подготовки 40.03.01 Юриспруденция. Гражданское и предпринимательское право.

**Перечень планируемых результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:**

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-9.1 Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач <b>Уметь:</b> выбирает современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач <b>Владеть:</b> навыками выбора современных информационных технологий и программных средств для решения профессиональных задач
	ОПК-9.2 Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> способы решения задач профессиональной деятельности <b>Уметь:</b> применять цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности <b>Владеть:</b> навыками применения цифровых ресурсов для

		решения профессиональной деятельности	задач
--	--	---	-------

**Формы текущего контроля успеваемости обучающихся:** устный опрос, доклад, реферат, практические задания, тест.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

## 2. Структура учебной дисциплины для очной формы обучения

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 20 ч., самостоятельная работа обучающихся 52 ч., 6 семестр.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины/темы	Всего	Виды учебной работы (в часах)				
			Контактная			Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа
			Лекции	Семинар/ Практические занятия/ курсовая работа	Лабораторные занятия		
<b>1</b>	Тема 1. Модели и средства представления знаний в интеллектуальных системах	19	2	4			13
<b>2</b>	Тема 2. Методы поиска решений	17	2	2			13
<b>3</b>	Тема 3. Языки искусственного интеллекта	17	2	2			13
<b>4</b>	Тема 4. Системы искусственного интеллекта	19	2	4			13
	<b>зачет</b>						
	<b>итого:</b>	<b>72</b>	<b>8</b>	<b>12</b>			<b>52</b>

### 3. Содержание учебной дисциплины

№	Наименование раздела учебной дисциплины /темы	Содержание
1	Тема 1. Модели и средства представления знаний в интеллектуальных системах	<p><b>Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие</b>  Искусственный интеллект и системы, основанные на знаниях. Основные понятия и развитие систем искусственного интеллекта. Классификация интеллектуальных информационных систем. Основные модели представления знаний. Логические модели представления знаний. Исчисление предикатов первого порядка. Дедуктивный вывод в логических моделях. Прямой, обратный и смешанный логический вывод.</p> <p><b>Перечень вопросов, выносимых на Семинар/практическое занятие</b>  Метод резолюции. Использование метода резолюции для доказательства теорем в исчислении высказываний и логике первого порядка.  Сетевая модель. Понятие семантической сети. Классификация семантических сетей. Основные виды отношений. Функциональная сеть.  Фреймы. Системы фреймов Представление знаний на основе фреймов. Языки FRL и KRL. Достоинства и недостатки фреймового представления.  Продукционная модель. Формальные и программные системы продукции. Структура программной системы продукции (СП). Цикл работы системы продукции. Конфликтное множество правил. Способы разрешения конфликта. Управляющие стратегии. Стратегии применения правил. Простые и управляемые системы продукции (СП с независимым управляющим языком, иерархические СП, последовательные СП, параллельно - последовательные СП). Достоинства и недостатки продукционной модели  Представление нечетких знаний. Понятие лингвистической переменной. Нечеткие множества. Основные операции над нечеткими множествами.  Нечеткие отношения. Использование нечеткой логики в системах, основанных на знаниях. Нечеткий вывод. Схема Шортлиффа. Онтологии. Основные определения. Языки описания онтологий. Типы онтологий: онтологии верхнего уровня, онтологии предметных областей, прикладные онтологии, лексические онтологии. Назначение онтологий. Задачи, решаемые с помощью онтологий (информационный поиск, интеграция гетерогенных источников данных, SemanticWeb).  Изучение систем хранения и обработки RDF-данных: Virtuoso.</p> <p><b>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное</b></p>

		<p><b>изучение, с указанием вида самостоятельной работы</b></p> <p>1. Закрепление пройденного материала: Понятие семантической сети. Классификация семантических сетей. Основные виды отношений в семантической сети. Продукционная модель. Формальные и программные системы продукций. Визуальное представление знаний. Онтологии: основные определения. Типы онтологий: онтологии верхнего уровня, онтологии предметных областей, прикладные онтологии, лексические онтологии.</p> <p>2. Подготовка доклада/реферата.</p>
2	Тема 2. Методы поиска решений	<p><b>Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие</b></p> <p>Представление знаний на основе вычислительных моделей. Вычислительные модели. Решение задач на вычислительных моделях Программирование в ограничениях как новая парадигма постановки и решения задач. Недоопределенные типы данных и недоопределенные модели. Организация вычислений на недоопределенных моделях. Общее понятие генетических алгоритмов. Простой генетический алгоритм</p> <hr/> <p><b>Перечень вопросов, выносимых на Семинар/практическое занятие</b></p> <p>Нейронные сети. Виды нейронных сетей. Обучение нейронных сетей. Символические системы и поиск. Классификация методов поиска решений. Поиск в пространстве состояний. Полный перебор. Поиск в глубину. Поиск в ширину Эвристический поиск. Поиск методом редукции. Поиск методом "генерацияпроверка" Поиск в иерархии пространств. Поиск в факторизованном пространстве. Поиск в фиксированном множестве пространств. Поиск в иерархии пространств. Поиск в изменяющемся множестве иерархических пространств. Метод нисходящего уточнения. Принцип наименьших свершений. Поиск в альтернативных пространствах. Предположения и мнения.</p> <hr/> <p><b>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы</b></p> <p>1. Закрепление пройденного материала: Представление знаний на основе вычислительных моделей. Недоопределенные типы данных и недоопределенные модели. Организация вычислений на недоопределенных моделях. Общее понятие генетических алгоритмов. Простой генетический алгоритм. Нейронные сети. Виды нейронных сетей. Принципы обучения нейронных сетей. Символические системы и поиск. Классификация методов поиска решений. Поиск в пространстве состояний.</p>

		<p>Эвристический поиск. Поиск методом редукции. Поиск методом "генерацияпроверка". Поиск в иерархии пространств. Поиск в факторизованном пространстве. Поиск в фиксированном множестве пространств. Поиск в иерархии пространств. Поиск в изменяющемся множестве иерархических пространств. Метод нисходящего уточнения. Принцип наименьших свершений.</p> <p>Поиск в альтернативных пространствах.</p> <p>2. Подготовка доклада/реферата.</p>
3	Тема 3. Языки искусственного интеллекта	<p><b>Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие</b></p> <p>Язык символьной обработки LISP: основные понятия, структуры данных и функции. Представление знаний на языке LISP.</p> <p>Язык PLANNER. Представление знаний в системе PLANNER: образцы, функции, теоремы. Работа дедуктивной системы.</p> <hr/> <p><b>Перечень вопросов, выносимых на Семинар/практическое занятие</b></p> <p>Язык PROLOG. Синтаксис и семантика PROLOG-программ. Управление перебором. Основные стратегии решения задач на языке PROLOG.</p> <p>Язык OPS-5. Представление данных и знаний. RETE-алгоритм. Управление выводом.</p> <p>Язык РЕФАЛ. Основные понятия языка РЕФАЛ: оператор конкретизации, выражения, предложения. Работа РЕФАЛ-машины.</p> <p>Свободные переменные. Рекурсивные функции. Приемы программирования. Язык представления знаний интегрированной программной среды Semp-ТАО.</p> <hr/> <p><b>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы</b></p> <p>1. Закрепление пройденного материала: Основные понятия, структуры данных и функции языка LISP. Представление знаний на языке LISP. Представление знаний в системе PLANNER: образцы, функции, теоремы. Работа дедуктивной системы.</p> <p>Синтаксис и семантика PROLOG-программ. Основные стратегии решения задач на языке PROLOG.</p> <p>Представление данных и знаний в языке OPS-5. RETEалгоритм. Основные понятия языка РЕФАЛ. Работа РЕФАЛмашины.</p> <p>Свободные переменные. Рекурсивные функции</p> <p>2. Подготовка доклада/реферата.</p>
4	Тема 4. Системы искусственного интеллекта	<p><b>Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие</b></p> <p>Универсальные решатели задач. Система GPS. Планирующая система STRIPS. Представление знаний. Поиск решений.</p> <hr/> <p><b>Перечень вопросов, выносимых на Семинар/практическое занятие</b></p>



		<p>Экспертные системы (ЭС). Основные особенности ЭС. Структура и режимы работы ЭС. Классификация ЭС. Примеры классических ЭС. Базы знаний экспертных систем. Представление знаний о предметной области. Системы объяснений в ЭС. Технология разработки ЭС. Этапы разработки ЭС.</p> <p>Инструментальные средства построения ЭС. Приобретение знаний в ЭС.</p> <p><b>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы</b></p> <p>1. Закрепление пройденного материала: Универсальный решатель задач GPS.</p> <p>Экспертные системы (ЭС). Классификация ЭС. Система объяснений в ЭС и принципы ее построения. Использование нечеткой логики в ЭС.</p> <p>Модели приобретения знаний. Методы извлечения знаний. Принципы классификации методов и критерии их выбора.</p> <p>2. Подготовка доклада/реферата.</p>
--	--	---

#### **Распределение трудоемкости СРС при изучении учебной дисциплины**

Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (час)
Подготовка к зачету	14
Проработка конспекта лекций	10
Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	10
Проработка учебного материала	10
Написание докладов и рефератов	8
Решение отдельных задач	-

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### Основная литература

1. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14916-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519916>.

2. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16238-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530657>.

##### Дополнительная литература

3. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512657>.

4. Иванов, В. М. Интеллектуальные системы : учебное пособие для вузов / В. М. Иванов ; под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 91 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00551-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492094>.

5. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01042-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511999>.

## 5. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническую базу для проведения лекционных и практических занятий по учебной дисциплине составляют:

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 424007, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Прохорова, д.28, каб.214</p>	<p>Основное учебное оборудование: специализированная мебель (учебные парты, стулья, стол преподавателя, учебная доска). Технические средства обучения: переносной ноутбук, мультимедийный проектор, экран</p>	<p>СПС «Консультант Плюс», СПС «Гарант» (договор о сотрудничестве от 23.09.2013 г. с ЗАО «Компьютерные технологии» (ПС Гарант)), регистрационный лист зарегистрированного пользователя ЭПС «Система ГАРАНТ» от 16.02.2012 г. №12-40272-000944; договоры с ООО «КонсультантПлюс Марий Эл» №2017-СВ-4 от 28.12.2016 г., Windows 10 Education, Windows 8, Windows 7 Professional (Microsoft Open License), Office Standart 2007, 2010 (Microsoft Open License), Office Professional Plus 2016 (Microsoft Open License), Kaspersky Endpoint Security (Лицензия №17E0-171117-092646-487-711, договор №Tr000171440 от 17.07.2017 г.).</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы 424007, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Прохорова, д.28, каб.407, 408</p>	<p>Основное учебное оборудование: Специализированная мебель (учебные парты, стулья, стол преподавателя, учебная доска). Технические средства обучения: автоматизированные рабочие места, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационную образовательную среду организации</p>	<p>СПС «Консультант Плюс», СПС «Гарант» (договор о сотрудничестве от 23.09.2013 г. с ЗАО «Компьютерные технологии» (ПС Гарант)), регистрационный лист зарегистрированного пользователя ЭПС «Система ГАРАНТ» от 16.02.2012 г. №12-40272-000944; договоры с ООО «КонсультантПлюс Марий Эл» №2017-СВ-4 от 28.12.2016г. Windows 7 Professional (Microsoft Open License) Office Standart 2010 (Microsoft Open License)</p>

## **6. Методические указания для обучающихся по усвоению дисциплины**

### **Методические указания для обучающихся с целью подготовки к лекционным занятиям**

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные для понимания темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

В ходе лекционных занятий необходимо:

– вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

– желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

– задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций;

– дорабатывать конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой – в ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

### **Методические указания для подготовки к практическим (семинарским) занятиям**

Начиная подготовку к семинарскому занятию, необходимо обратить внимание на конспект лекций, разделы учебников и учебных пособий, которые способствуют общему представлению о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам. Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа:

- 1й этап - организационный;
- 2й этап - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания, выданного на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку обучающегося к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная её часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического применения рассматриваемых теоретических вопросов.

В процессе этой работы обучающийся должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении

полученных знаний, развивается речь. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Готовясь к консультации, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Ввиду трудоемкости подготовки к семинару следует продумать алгоритм действий, еще раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме семинара, тщательно продумать свое устное выступление.

Записи имеют первостепенное значение для подготовки к семинарским работы обучающихся. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения и проследить их логику. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у обучающегося, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе. Важно развивать умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования. Преподаватель может рекомендовать обучающимся следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План - это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект - это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов.

План-конспект - это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

Свободный конспект - это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

Тематический конспект составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Необходимо следить, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускать и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного.

Выступления других обучающихся необходимо внимательно и критически слушать, подмечать особенное в суждениях обучающихся, улавливать недостатки и ошибки. При этом обратить внимание на то, что еще не было сказано, или поддержать и развить интересную мысль, высказанную выступающим. Изучение обучающимися фактического материала по теме практического занятия должно осуществляться заблаговременно. Под фактическим материалом следует понимать специальную литературу по теме занятия, систему нормативных правовых актов, а также арбитражную практику по рассматриваемым проблемам. Особое внимание следует обратить на дискуссионные теоретические вопросы в системе изучаемого вопроса: изучить различные точки зрения ведущих ученых, обозначить противоречия современного законодательства.

Для систематизации основных положений по теме занятия рекомендуется составление конспектов.

При этом следует обратить внимание на:

- составление списка нормативных правовых актов и учебной и научной литературы по изучаемой теме;
- изучение и анализ выбранных источников;
- изучение и анализ арбитражной практики по данной теме, представленной в информационно - справочных правовых электронных системах и др.;
- выполнение предусмотренных программой заданий в соответствии с тематическим планом;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Семинарские занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности обучающихся по изучаемой дисциплине.

#### **Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины в ходе самостоятельной работы**

Методика организации самостоятельной работы обучающихся зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы обучающихся, индивидуальных особенностей обучающихся и условий учебной деятельности.

При этом преподаватель назначает обучающимся варианты выполнения самостоятельной работы, осуществляет систематический контроль выполнения обучающимися графика самостоятельной работы, проводит анализ и дает оценку выполненной работы.

Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании контрольных (РГР), курсовых и выпускных квалификационных работ.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа обучающихся в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций, выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;

- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов;
- написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выполнения выпускных квалификационных работ и др.

**Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

по дисциплине

Системы искусственного интеллекта

(наименование)

образовательная программа

40.03.01 Юриспруденция.

Гражданское и предпринимательское право

Йошкар-Ола, 2021



## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций. Описание показателей оценивания компетенций.  
.....18
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе освоения образовательной программы, критерии оценивания. ....20
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....36

**1. Перечень планируемых результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций. Описание показателей оценивания компетенций.**

В процессе освоения образовательной программы обучающиеся осваивают компетенции указанные в федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования, сопоставленные с видами деятельности. Освоение компетенций происходит поэтапно через последовательное изучение учебных дисциплин, практик, подготовки ВКР и других видов работ, предусмотренных учебным планом АНО ВО МОСИ.

№ п/п	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства представление в ФОС
1	ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-9.1 Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач</p> <p><b>Уметь:</b> выбирает современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора современных информационных технологий и программных средств для решения профессиональных задач</p>	Темы докладов, Темы рефератов, Вопросы для устного опроса, Практические задания, Тестовые задания, Перечень вопросов к зачету
		ОПК-9.2 Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> способы решения задач профессиональной деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> применять цифровые ресурсы для решения</p>	Темы докладов, Темы рефератов, Вопросы для устного опроса, Практические

			задач профессиональной деятельности <b>Владеть:</b> навыками применения цифровых ресурсов для решения задач профессиональной деятельности	задания, Тестовые задания, Перечень вопросов к зачету
--	--	--	---	---

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе освоения образовательной программы, критерии оценивания.**

**Текущая аттестация по дисциплине *Системы искусственного интеллекта***

Обучающиеся по направлению подготовки 40.03.01 Юриспруденция. Гражданское и предпринимательское право проходят текущую аттестацию в 6 семестре.

Оценочные средства текущего контроля:

- реферат;
- доклад;
- устный опрос;
- практические задания;
- тест.

Основные виды оценочных средств по темам представлены в таблице

<b>№ п\п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции/ Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1	Тема 1. Модели и средства представления знаний в интеллектуальных системах	ОПК 9.1 – 9.2	Устный опрос Практические задания Реферат/ доклад Тест
2	Тема 2. Методы поиска решений	ОПК 9.1 – 9.2	Устный опрос Практические задания Реферат/ доклад Тест
3	Тема 3. Языки искусственного интеллекта	ОПК 9.1 – 9.2	Устный опрос Практические задания Реферат/ доклад Тест
4	Тема 4. Системы искусственного интеллекта	ОПК 9.1 – 9.2	Устный опрос Практические задания Реферат/ доклад Тест

**Вопросы для устного опроса**

1. Определение искусственного интеллекта (ИИ). Определение слабоформализуемых задач и их примеры. Определение сложных систем.
2. История развития исследований в области ИИ.
3. Основные свойства естественного интеллекта.
4. Основные направления исследований в области ИИ. Две точки зрения на развитие СИИ.
5. Интеллектуальный интерфейс.
6. Методы решения задач.
7. Решение задач методом поиска в пространстве состояний.
8. Решение задач методом редукции.
9. Решение задач дедуктивного выбора.
10. Решения задач, использующие немонотонные логики, вероятностные логики.

11. Данные и знания.
16. Особенности знаний.
17. Искусственные нейронные сети. Особенности биологического нейрона. Модель искусственного нейрона.
18. Определение искусственной нейронной сети (ИНС). Однослойный и многослойный персептрона.
19. Классификация ИНС. Задачи, решаемые с помощью нейронных сетей.
20. Основные этапы нейросетевого анализа. Классификация известных нейросетевых структур по типу связей и типу обучения и их применение.
21. Алгоритм обучения с учителем для многослойного персептрона.
22. Алгоритмы обучения нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки.
23. Проблемы обучения НС.
24. Сети Кохонена. Постановка задачи кластеризации. Алгоритм кластеризации.
25. Преобразование алгоритма кластеризации с целью реализации в нейросетевом базисе. Структура сети Кохонена.
26. Алгоритм обучения без учителя для сетей Кохонена. Обобщенная процедура. Метод выпуклой комбинации. Графическая интерпретация.
27. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Особенности обучения СОК. Построение карт.
28. Проблемы обучения ИНС.
29. Генетические алгоритмы. Определение. Назначение. Сущность естественного отбора в природе.
30. Основные понятия генетических алгоритмов.
31. Достоинства генетических алгоритмов.
32. Гибридные СИИ и их виды.
33. Нечеткая логика. Краткие исторические сведения. Аспекты неполноты информации.
34. Определения четких и нечетких множеств. Определение нечеткого множества. Функция принадлежности. Примеры нечетких дискретных и непрерывных множеств.
35. Основные свойства нечетких множеств. Нечеткое число и нечеткий интервал.
36. Понятия фаззификации, дефаззификации, лингвистической переменной.
37. Операции с нечеткими множествами (эквивалентность, включение, нечеткая операция «И», «ИЛИ», «НЕ»).
38. Нечеткие отношения. Композиционные правила ( $\max\text{-min}$ ) и ( $\max\text{-prod}$ ).
39. Нечеткие алгоритмы. Обобщенная схема процедуры нечеткого логического вывода.
40. Нечеткие алгоритмы. Метод максимума-минимума (метод Мамдани) как метод нечеткого логического вывода (изложение необходимо сопроводить примером).
41. Нечеткие алгоритмы. Метод максимума-произведения (метод Ларсена) как метод нечеткого логического вывода (изложение необходимо сопроводить примером).
42. Методы дефаззификации.
43. Процедура нечеткого логического вывода. Пример нечеткого логического вывода для выполнения нескольких правил. Достоинства и недостатки систем, основанных на нечеткой логике.
44. Методология разработки интеллектуальных систем. Виды прототипов экспертных систем.
46. Обобщенная структура основных этапов разработки экспертных систем.

### **Средство оценивания: устный опрос**

Шкала оценивания:

– оценка «отлично» выставляется, если обучающийся не только глубоко и прочно

усвоил весь программный материал, но и проявил знания, выходящие за его пределы, почерпнутые из дополнительных источников (учебная литература, научно-популярная литература, научные статьи и монографии, сборники научных трудов и интернет-ресурсы и т. п.); умеет самостоятельно обобщать программный материал, не допуская ошибок, проанализировать его с точки зрения различных школ и взглядов; увязывает знания с практикой; приводит примеры, демонстрирующие глубокое понимание материала или проблемы;

– оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и последовательно его излагает, увязывает с практикой, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы;

– оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся усвоил только основной программный материал, но не знает отдельных положений, в ответе допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не знает значительной части основного программного материала, в ответе допускает существенные ошибки, неправильные формулировки.

### **Перечень тем рефератов, докладов**

1. История развития систем искусственного интеллекта.
2. Искусственный интеллект как направление знаний. Основные направления. «Сильный» и «слабый» ИИ.
3. Критерий интеллектуальности. Тест Тьюринга. Критика теста Тьюринга.
4. Философские аспекты ИИ. Теория симуляции реальности Н.Бострома.
5. Цифровая философия Э.Фредкина.
6. Эволюционная кибернетики В.Ф.Турчина.
7. Решения задач, использующие немонотонные логики, вероятностные логики.
8. Знания и информация. Представление знаний в интеллектуальных системах. Статические и динамические знания.
9. Модели явного и неявного представления знаний.
10. Процедурное представление знаний. Продукции. Деревья И-ИЛИ. Деревья вывода.
11. Сетевое представление знаний. Семантические сети. Концептуальные графы. Представление знаний тройками объект-атрибут-значение. Представление семантической сети на Прологе.
12. Фреймовое представление знаний. Основные операции логического вывода во фреймовом представлении. Реализация фреймового подхода на языке Пролог.
13. Представление знаний на основе формальной логики. Пролог как возможный язык логического представления знаний.
14. Представление графов. Задача поиска пути в графе. Решение задач методом поиска в пространстве состояний.
15. Поиск в нагруженном графе. Алгоритм поиска с весовой функцией и его реализация на Прологе.
16. Понятие об эвристическом поиске. Допустимость, монотонность, информированность. Критерий допустимости A-алгоритма поиска. Примеры.
17. Поиск по принципу первый-лучший (жадный алгоритм поиска) и его реализация на Прологе.
18. Реализация алгоритма A\* на Прологе.
19. Поиск с итерационным погружением (ID).
20. Различные способы повышения эффективности алгоритмов поиска: поиск с использованием списка пар пройденных вершин, представление путей деревьями
21. Нечеткие множества и нечеткая логика.

22. Системы понимания естественного языка.
23. Системы машинного зрения.
24. Тенденции развития систем искусственного интеллекта.
25. Экспертные системы. Продукционные экспертные системы. Структура экспертной системы. База знаний. Машина вывода.
26. Основные подходы к построению экспертных систем. Оболочки экспертных систем.
27. Роль инженера по знаниям. Основные методы, используемые инженером по знаниям.
28. Жизненный цикл экспертной системы.
29. Прямой логический вывод. Иллюстрация прямого вывода на деревьях И-ИЛИ. Конфликтное множество. Связь с поиском в пространстве состояний. Применение различных алгоритмов поиска.
30. Обратный логический вывод. Иллюстрация обратного логического вывода на деревьях И-ИЛИ. Конфликтное множество. Связь с поиском в пространстве состояний. Применение различных алгоритмов поиска.
31. Принципы построения баз знаний с продукционным представлением и прямым логическим выводом на языке Пролог.
32. Принципы построения баз знаний с продукционным представлением и обратным логическим выводом на языке Пролог.
33. Понятие онтологии. Примеры онтологий. Таксономия и тезаурус. Языки представления онтологий и инструментарии для создания онтологий (Protege, Ontolingua)
34. Распределенный искусственный интеллект. Многоагентные системы. Коммуникации в многоагентных системах. Использование онтологий для семантического согласования агентов.
35. Использование многоагентных систем для моделирования коллективного поведения. Среда агентного моделирования NetLogo. Примеры.
36. Онтологии в глобальном масштабе. База знаний CyC. Семантическая паутина Symantic Web.
37. Языки RDF, RDF-S, OWL. Способы записи RDF Graph, RDF-triplets, RDFXML.
38. Дескриптивные логики. Синтаксис и семантика дескриптивных логик.
39. Дескриптивные логики как основа построения семантической паутины.

### **Средство оценивания: реферат**

Шкала оценивания:

Реферат оценивается по 100-балльной шкале.

Баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

86-100 баллов – «отлично»;

70- 85 баллов – «хорошо»;

51-69 баллов – «удовлетворительно»;

менее 51 балла – «неудовлетворительно».

Критерии	Показатели
1. Новизна реферированного материала. Максимальная оценка – 20 баллов	– актуальность проблемы и темы; – новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; – наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2. Степень раскрытия сущности проблемы. Максимальная оценка – 30 баллов	– соответствие плана теме реферата; – соответствие содержания теме и плану реферата;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;</li> <li>– обоснованность способов и методов работы с материалом;</li> <li>– умение работать с источниками и литературой, систематизировать и структурировать материал;</li> <li>– умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.</li> </ul>
<p>3. Обоснованность выбора источников и литературы. Максимальная оценка – 20 баллов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– круг, полнота использования источников и литературы по проблеме;</li> <li>– привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов, интернет-ресурсов и т. д.).</li> </ul>
<p>4. Соблюдение требований к оформлению. Максимальная оценка – 15 баллов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правильное оформление ссылок на использованные источники и литературу;</li> <li>– грамотность и культура изложения;</li> <li>– использование рекомендованного количества источников и литературы;</li> <li>– владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы;</li> <li>– соблюдение требований к объему реферата;</li> <li>– культура оформления: выделение абзацев, глав и параграфов</li> </ul>
<p>5. Грамотность. Максимальная оценка – 15 баллов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей;</li> <li>– отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых;</li> <li>– литературный стиль.</li> </ul>

#### **Средство оценивания: доклад**

Шкала оценивания:

Оценка **«отлично»** выставляется, если:

- доклад производит выдающееся впечатление, сопровождается иллюстративным материалом;
- обучающийся представил демонстрационный материал и прекрасно в нем ориентировался;
- автор отвечает на вопросы аудитории;
- показано владение специальным аппаратом;
- выводы полностью отражают поставленные цели и содержание работы.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если:

- доклад четко выстроен;
- демонстрационный материал использовался в докладе, хорошо оформлен, но есть неточности;
- обучающийся не может ответить на некоторые вопросы;
- докладчик уверенно использовал общенаучные и специальные термины;



– выводы докладчика не являются четкими.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется, если:

- доклад зачитывается;
- представленный демонстрационный материал не использовался докладчиком или был оформлен плохо, неграмотно;
- докладчик не может четко ответить на вопросы аудитории;
- показано неполное владение базовым научным и профессиональным аппаратом;
- выводы имеются, но они не доказаны.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется, если:

- содержание доклада не соответствует теме;
- отсутствует демонстрационный материал;
- докладчик не может ответить на вопросы;
- докладчик не понимает специальную терминологию, связанную с темой доклада;
- отсутствуют выводы.

### **Перечень практических заданий**

Задача 1. Дано описание нечеткого множества значения лингвистической переменной «возраст» - «пожилой»: 50,6+60,8+70,9+80. Определите нечеткое множество значения лингвистической переменной «очень пожилой».

Задача 2. Дан текст: Ваш собеседник, похоже, расслабился, он вас почти не слушает. Пока вы говорите, он цепляется ногой за ножку стула. Такие движения — явный признак равнодушия. Ему совершенно не интересно, что вы говорите, и он старается устроиться поудобнее. Представьте данную информацию в виде продукционной модели знаний.

Задача 3. Дан текст: Ваш собеседник сидит, откинувшись на спинку стула, скрестив руки на груди, кулаки сжаты. Значит, Ваш слушатель бессознательно установил защитный барьер. Он отвергает то, что вы ему говорите. Представьте данную информацию в виде продукционной модели знаний.

Задача 4. Дан текст: Внезапно Ваш собеседник вскакивает, хватая другой складной стул и садится на него верхом. Стул служит щитом. Можно считать, что собеседник не принимает ваше предложение. Попробуйте другой подход. Представьте данную информацию в виде продукционной модели знаний.

Задача 5. Дан текст: В обязанности менеджера по туризму входят контакты с туристическими агентствами, маркетинг рынка, в ходе которого он находит наиболее выгодные по оплате, срокам и качеству работы фирмы; взаимодействие с авиакомпаниями для приобретения авиабилетов; контакты со страховым агентом ... Опишите данный текст в виде семантической сети.

Задача 6. Дан текст: Информационная система — совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств. Выделите понятия предметной области. Перечислите их.

Задача 7. Дан текст: Любое место на Байкале - более 10 различных маршрутов, круизы по самому чистому озеру планеты, старинная железная дорога с 38 туннелями, древняя культура курыкан, шаманизм, горячие источники, сплавы, квадроциклы, рыбалка – это и многое другое в наших летних турах на Байкал. Выделите понятия предметной области. Перечислите их.

Задача 8. Дан текст: Гостиница, отель — дом с меблированными комнатами («номерами») для временного проживания путешественников. В зависимости от уровня гостиницы, в них существуют дополнительные услуги: рестораны, дискотеки, казино, бассейны и др. Выделите понятия предметной области. Перечислите их.

Задача 9. Дана семантическая сеть. Преобразуйте ее во фреймовую модель.

Задача 10. Дана фреймовая модель. Преобразуйте ее в семантическую сеть.

Задача 11. Дан текст задачи: Необходимо определить стиль интерьера в зависимости от предпочтений и характера заказчика. Задача решается методом прецедентных экспертных систем. Укажите, какие характеристики являются частью описания проблемы в прецеденте.

Классицизм  
Любимый цвет  
Предпочитаемый материал  
Этно  
Высота помещения  
Наличие окон  
Модерн  
Форма помещения  
Характер заказчика

Задача 12. Дан текст задачи: Необходимо выбрать место отдыха в зависимости от предпочтений и характера клиента. Задача решается методом прецедентных экспертных систем. Укажите, какие характеристики являются частью описания решения в прецеденте.

(1) Курорт (2) Любовь к водным процедурам (3) Любимое время года (4) Туристическая база (5) Финансовое положение (6) Предпочтение к виду транспорта (7) Горы (8) Состояние здоровья (9) Характер клиента.

Задача 13. Дан текст задачи: Необходимо выбрать профессию в зависимости от предпочтений и характера человека. Задача решается методом прецедентных экспертных систем. Укажите, какие характеристики являются частью описания проблемы в прецеденте.

(1) Любимый предмет в школе (2) Тип темперамента (3) Филолог (4) Тип личности (5) Интеллектуальные черты (6) Строитель (7) Логическое мышление (8) Хорошая память (9) Менеджер.

### **Средство оценивания: практическое задание**

Шкала оценивания:

Практическое задание оценивается по 5-балльной шкале. Баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если практическое задание правильно решено, приведена подробная аргументация своего решения, показано хорошее знание теоретических аспектов решения кейса.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если практическое задание правильно решено, приведена достаточная аргументация своего решения, показано определенное знание теоретических материала.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если практическое задание частично имеет правильное решение, аргументация не полная, не прослеживается знание теоретических материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если практическое

задание решено неверно, отсутствуют необходимые знания теоретического материала.

### Тестовые задания

1. В логических моделях представления знаний формулы, истинные при любой интерпретации, называются:

- общезначимыми
- выполнимыми
- фактами
- непротиворечивыми

2. В методе "иерархическая генерация-проверка" на верхнем уровне генератор вырабатывает:

- частично определенное решение
- случайное решение
- оптимальное решение
- полное решение

3. В правиле "ЕСЛИ-ТО" часть "ЕСЛИ" называется:

- суждением
- посылкой
- выводом
- условием

4. В предикате "впадает (Волга, Каспийское море)" "Каспийское море" является:

- процедурой
- переменной
- термом-константой
- предикатным символом

5. В продукционных системах антецедент означает:

- действие
- предусловие
- постусловие
- факт

6. В случае, когда число условий равно нулю, продукция описывает:

- действие
- суждение
- вывод
- факт

7. Знания о том, какие знания нужны в той или иной конкретной ситуации, и умение ими распорядиться, называются:

- управляющие
- надстроечные
- первичные
- метазнания

8. Инструментальные средства, наиболее подходящие для реализации ЭС, выбирает

- инженер по знаниям
- эксперт

- программист
- пользователь

9. Основным недостатком представления знаний в виде управляемых образцами модулей и продукционных правил является:

- зависимость правил, выражающих самостоятельные фрагменты знаний
- сложность реализации
- низкая эффективность по сравнению с методами традиционного программирования
- сложность модификации знаний

10. Результат выполнения программы на языке Пролог:

- clauses
- domains
- predicates
- list = symbol
- sum\_list([],0)
- number = integer
- sum\_list(list,number)
- sum\_list([\_ | T],Sum) :-
- sum\_list(T,Sum1),Sum=1+Sum1

11. То, что представление должно обладать способностью распознавать все отличия, которые вы закладываете в исходную сущность, означает:

- логическая адекватность
- органичность нотации
- эвристическая адекватность
- эвристическая мощьность

12. Формирование на основе некоторых высказываний новых суждений называется

- выводом
- фактом
- предикатом
- рассуждением

13. ЭС по масштабу делятся на: 1) сверхмалые 2) малые 3) средние 4) обычные 5) большие 6) символьные:

- 1, 2, 4
- 2, 3, 5
- 2, 3, 5, 6
- 4, 5, 6

14. Алфавит исчисления предикатов включает следующие наборы символов:

- арифметические операции
- указатели
- знаки пунктуации
- знаки кванторов

15. К основным характеристикам экспертных систем можно отнести:

- производительность
- точность результата
- достоверность результата

-степень определённости алгоритма

16. Методы решения задач, используемые в ЭС, классифицируются как методы поиска:

- при неточных и неполных данных
- в иерархических пространствах
- приближённые
- градиентные
- в одном пространстве

17. Наиболее простым способом представления знаний являются(ются):

- семантическая сеть
- продукционные правила
- исчисление предикатов
- фреймы

18. Основными критериями доступа к представлению знаний являются:

- эвристическая адекватность
- эвристическая мощьность и естественность
- органичность нотации
- логическая естественность
- логическая адекватность

19. Достоинством продукционных правил является:

- адаптивность
- простота и наглядность
- гибкость
- универсальность

20. Методы искусственного интеллекта применяются для:

- понимания естественного языка
- построения баз данных
- восприятия и распознавания образов
- синтаксического анализа текста

**Средство оценивания: тест**

	<b>Тестовые задания</b>
Отлично	90-100 % правильно выполненных заданий
Хорошо	70-90 % правильно выполненных заданий
Удовлетворительно	50-70 % правильно выполненных заданий
Неудовлетворительно	менее 50% правильно выполненных заданий

### **Промежуточная аттестация по дисциплине Системы искусственного интеллекта**

Обучающиеся по направлению подготовки 40.03.01 Юриспруденция. Гражданское и предпринимательское право проходят промежуточную аттестацию в форме *зачета* в 6 семестре.

При проведении *зачета* по дисциплине *Системы искусственного интеллекта* может использоваться устная или письменная форма проведения.

**Примерная структура зачета по дисциплине *Системы искусственного интеллекта*:**

#### **1. устный ответ на вопросы**

Обучающемуся на зачете дается время на подготовку вопросов теоретического характера и практического задания.

#### **2. выполнение тестовых заданий**

Тестовые задания выполняются в течение 30 минут и состоят из 20-30 вопросов разных типов. Преподаватель готовит несколько вариантов тестовых заданий.

**Ответ обучающегося на зачете должен отвечать следующим требованиям:**

- научность, знание и умение пользоваться понятийным аппаратом;
- изложение вопросов в методологическом аспекте, аргументация основных положений ответа примерами из современной практики/ из опыта профессиональной деятельности;
- осведомленность в важнейших современных вопросах искусственного интеллекта.

**Выполнение практического задания должно отвечать следующим требованиям:**

- владение профессиональной терминологией;
- последовательное и аргументированное изложение решения.

### **Критерии оценивания ответов на зачете**

<b>Уровень освоения компетенции</b>	<b>Формулировка требований к степени сформированности компетенций</b>	<b>Шкала оценивания</b>
Компетенции сформированы	Демонстрирует знание современных информационных технологий и программных средств для решения профессиональных задач Знает способы решения задач профессиональной деятельности Выбирает современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач Применяет цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности Владеет навыками выбора современных информационных технологий и программных средств для решения профессиональных задач Владеет навыками применения цифровых ресурсов для решения задач профессиональной деятельности	зачтено
Компетенции не сформированы	Не соответствует критериям оценки зачтено	Не зачтено

### **Рекомендации по проведению зачета**

1. Обучающиеся должны быть заранее ознакомлены с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся АНО ВО МОСИ.
2. С критериями оценивания зачета преподаватель обязан ознакомить обучающихся до начала зачета.
3. Преподаватель в ходе зачета проверяет уровень полученных в течение изучения дисциплины знаний, умений и навыков и сформированность компетенций.
4. Тестирование по дисциплине проводится в Центре оценки и контроля качества образования МОСИ.

### **Перечень вопросов к зачету**

1. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы.
2. Основные понятия и развитие систем искусственного интеллекта.
3. Классификация интеллектуальных информационных систем.
4. Системы с интеллектуальным интерфейсом, экспертные системы, самообучающиеся системы, адаптивные информационные системы.
5. Логическая модель представления знаний. Метод резолюции. Использование метода резолюции для доказательства теорем в исчислении высказываний и логике первого порядка.
6. Понятие семантической сети. Классификация семантических сетей. Основные виды отношений. Достоинства и недостатки семантических сетей.
7. Представление знаний на основе фреймов. Структура фрейма. Системы фреймов. Достоинства и недостатки фреймового представления.
8. Продукционная модель. Формальные и программные системы продукций.
9. Достоинства и недостатки продукционной модели.
10. Программная система продукций: цикл работы, механизмы активации правил, способы применения правил.
11. Простые и управляемые системы продукции.
12. Понятие лингвистической переменной. Нечеткие множества: определение, способы представления, основные операции.
13. Представление нечетких знаний. Нечеткие отношения.
14. Использование нечеткой логики в экспертных системах. Нечеткий вывод. Схема Шортлиффа.
15. Онтологии: основные определения.
16. Типы онтологий: онтологии верхнего уровня, онтологии предметных областей, прикладные онтологии, лексические онтологии.
17. Назначение онтологий. Задачи, решаемые с помощью онтологий.
18. Вычислительные модели. Решение задач на вычислительных моделях.
19. Недоопределенные типы данных и недоопределенные модели. Организация вычислений на недоопределенных моделях.
20. Общее понятие генетических алгоритмов. Простой генетический алгоритм.
21. Нейронные сети. Виды нейронных сетей. Принципы обучения нейронных сетей.
22. Символические системы и поиск. Классификация методов поиска решений.
23. Поиск в пространстве состояний. Полный перебор. Поиск в глубину. Поиск в ширину.
24. Эвристический поиск. Поиск методом редукции. Поиск методом "генерация-проверка".
25. Поиск в иерархии пространств. Поиск в факторизованном пространстве.
26. Поиск в фиксированном множестве пространств.
27. Поиск в иерархии пространств. Поиск в изменяющемся множестве иерархических пространств. Метод нисходящего уточнения. Принцип наименьших

свершений.

28. Поиск в альтернативных пространствах. Предположения и мнения. 29. Язык символьной обработки LISP: основные понятия, структуры данных и функции. Представление знаний на языке LISP.

30. Язык PLANNER. Представление знаний в системе PLANNER: образцы, функции, теоремы. Работа дедуктивной системы.

31. Язык PROLOG. Синтаксис и семантика PROLOG-программ. Основные стратегии решения задач на языке PROLOG.

32. Язык OPS-5. Представление данных и знаний. Управление выводом.

33. Язык РЕФАЛ. Основные понятия языка РЕФАЛ: оператор конкретизации, выражения, предложения. Работа РЕФАЛ-машины. Свободные переменные.

34. Рекурсивные функции.

35. Язык представления знаний интегрированной программной среды Semp-ТАО.

36. Универсальный решатель задач GPS. Его достоинства и недостатки.

37. Планирующая система STRIPS. Представление знаний. Поиск решений.

38. Экспертные системы (ЭС). Основные особенности ЭС. Структура и режимы работы ЭС. Классификация ЭС. Примеры классических ЭС.

39. Система объяснений в ЭС. Назначение и принципы построения. Основные достоинства и недостатки традиционных систем объяснений.

40. Технология разработки ЭС. Этапы разработки ЭС. Инструментальные средства построения ЭС. Приобретение знаний в ЭС.

### **Тест по дисциплине «Системы искусственного интеллекта»**

1. Укажите направления искусственного интеллекта:

- технологии мультимедиа
- обучение и самообучение
- технологии открытых систем
- робототехника
- технология систем, основанных на знаниях
- технология систем проектирования программного обеспечения

2. Выберите определение «интеллектуальные информационные системы»:

-системы, ядром которых является база знаний или модель предметной области, описанная на языке сверхвысокого уровня, приближенном к естественному

-одно из направлений информатики, целью которого является разработка аппаратно-программных средств, позволяющих пользователю-непрограммисту ставить и решать свои, традиционно считающиеся интеллектуальными задачи, общаясь с ЭВМ на ограниченном подмножестве естественного языка

-сложные программные комплексы, аккумулирующие знания специалистов в конкретных предметных областях и тиражирующие этот эмпирический опыт для консультаций менее квалифицированных пользователей.

3. Укажите модели представления знаний:

- семантические сети
- алгебраические модели
- фреймы
- функциональные модели
- продукционные модели
- вычислительные модели

4. Укажите примеры глубинных знаний:

- если нажать на кнопку звонка, раздастся звук.



- если болит голова, то следует принять аспирин.
- принципиальная электрическая схема звонка и проводки.
- знания физиологов и врачей высокой квалификации о причинах, видах головных болей и методах их лечения.
- знания об оформлении брачного договора

5. В логических моделях представления знаний формулы, ложные при любой интерпретации, называются:

- противоречивыми
- ложными фактами
- общезначимыми
- невыполнимыми

6. В правиле "ЕСЛИ-ТО" часть "ТО" называется:

- фактом
- посылкой
- выводом
- суждением

7. В предикате "впадает (Волга, Каспийское море)" слово "Волга" является:

- термом-константой
- процедурой
- переменной
- предикатным символом

8. В продукционных системах консеквент означает:

- постусловие
- действие
- факт
- предусловие

9. Вершины раскрываются в том же порядке, в котором они порождаются, при поиске в пространстве состояний:

- от цели
- в ширину
- в глубину
- в высоту

10. Задача поиска в пространстве состояний состоит в:

- решении совокупности образующих ее подзадач
- получении частичного решения
- определении последовательности операторов, преобразующей начальные состояния в конечные
- определении метода, который будет применен на следующем шаге

11. Из перечисленного алфавит исчисления предикатов состоит из следующего набора символов: 1) знаков действий 2) знаков пунктуации 3) пропорциональных связок 4) символов переменных 5) указателей 6) знаков-кванторов:

- 1, 2, 5, 6
- 3, 4, 5, 6
- 1, 2, 3, 4
- 2, 3, 4, 6

12. Экспертные системы по своей сути – это:

- авторские системы
- операционные системы
- системы программирования
- системы искусственного интеллекта

13. Компоненты ЭС разрабатывает:

- программист
- эксперт
- пользователь
- инженер по знаниям

14. Наиболее простым способом представления знаний являются:

- продукционные правила
- алгоритмы
- семантическая сеть
- фреймы

15. Основными критериями доступа к представлению знаний являются: 1) логическая адекватность 2) логическая естественность 3) эвристическая мощьность и естественность; 4) эвристическая адекватность 5) органичность нотации:

- 1, 3, 5
- 1, 2, 4
- 1, 2, 3
- 2, 4, 5

16. Результат выполнения программы на языке Пролог:

- Goal
- Clauses
- Predicates
- Sum(18,18)
- Sum(integer,integer)
- Sum(9,F), write(F), nl.
- Sum(X,F):-Y=X + 3, Sum(Y,Z) , F=X+ Z.

17. То, что наряду с наличием выразительного языка представления должно существовать некоторое средство использования представлений, означает:

- эвристическая мощьность
- эвристическая адекватность
- логическая адекватность
- органичность нотации

18. Формальные системы и системы формальных грамматик являются примерами систем:

- продукционных
- семантических
- фреймовых
- трансформационных

19. Экспертная система от других прикладных программ отличается признаками: 1) модульность 2) интеллектуальный интерфейс 3) моделирует механизм мышления человека 4) использует знания 5) основывается на эвристических методах:

- 1, 3, 5
- 3, 4, 5
- 1, 2, 4
- 2, 4, 5

20. Для представления знаний можно использовать

- схемы алгоритмов
- диаграммы UML
- фреймы
- семантическую сеть
- продукционные правила

21. Наиболее простым способом представления знаний являются(ются):

- семантическая сеть
- продукционные правила
- исчисление предикатов
- фреймы

22. Интеллектуальный интерфейс должен обеспечивать возможность:

- выбора задачи для предметной области
- постановки задачи для ЭВМ путём сообщения только её условия
- корректировки базы знаний
- гибкого диалога с использованием разнообразных средств с коррекцией возможных ошибок пользователя

23. Методы искусственного интеллекта применяются для:

- понимания естественного языка
- построения баз данных
- восприятия и распознавания образов
- синтаксического анализа текста

24. Модуль вывода решений ЭС включает:

- механизм вывода
- блок управления механизмом ввода
- механизм оценки предполагаемых решений
- блок управления механизмом вывода

25. Смысл структурирования базы знаний экспертной системы состоит в

- ограничении множества объектов
- ограничении круга сущностей
- обеспечении инкапсуляции
- обеспечении наследования свойств сущностей

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

Средство оценивания: устный опрос

#### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К УСТНОМУ ОПРОСУ**

Устный опрос - удобная форма текущего контроля знаний. Целью устного опроса является обобщение и закрепление изученного материала. Главное преимущество – занимает мало времени от 5 до 7 мин., при этом в зависимости от количества вопросов, позволяет проверить большой объем и глубину знаний. Устный опрос может проводиться несколько раз за тему, что позволяет диагностировать, контролировать и своевременно корректировать усвоение материала, что значительно повышает эффективность обучения и закрепляет знания учащихся.

Для успешной подготовки к устному опросу, студент должен изучить/ законспектировать рекомендованную литературу. Внимательно осмыслить лекционный материал. При ответе особо выделить главную мысль, сделать вывод.

Средство оценивания: доклад

#### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА**

Подготовка доклада – это вид самостоятельной работы, который способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить. При написании доклада по заданной теме обучающиеся составляют план, подбирают основные источники. В процессе работы с источниками систематизируют полученные сведения, делают выводы и обобщения. Подготовка доклада требует от обучающегося большой самостоятельности и серьезной интеллектуальной работы, которая принесет наибольшую пользу, если будет включать с себя следующие этапы:

- изучение наиболее важных научных работ по данной теме, перечень которых, как правило, дает сам преподаватель;
- анализ изученного материала, выделение наиболее значимых для раскрытия темы фактов, мнений разных ученых и научных положений;
- обобщение и логическое построение материала доклада, например, в форме развернутого плана;
- написание текста доклада с соблюдением требований научного стиля.

Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение. Во вступлении указывается тема доклада, устанавливается логическая связь ее с другими темами или место рассматриваемой проблемы среди других проблем, дается краткий обзор источников, на материале которых раскрывается тема и т. п. Основная часть должна иметь четкое логическое построение, в ней должна быть раскрыта тема доклада. В заключении подводятся итоги, формулируются выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы и т. п.

Средство оценивания: тест

#### **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ**

Непременной сопутствующей процедурой преподавания любой дисциплины является контроль уровня усвоения учебного материала. В настоящее время среди разнообразных форм контроля в учебном процессе стали активно применяться тестовые задания, которые позволяют относительно быстро определить уровень знаний обучающегося. Тестовые задания является одной из наиболее научно обоснованных процедур для выявления реального качества знания у обучающегося. Впрочем, тестирование не может заменить собой другие педагогические средства контроля, используемые сегодня преподавателями. В их арсенале остаются устные экзамены,

контрольные работы, опросы обучающихся и другие разнообразные средства. Они обладают своими преимуществами и недостатками и поэтому они наиболее эффективны при их комплексном применении в учебной практике.

По этой причине каждое из перечисленных средств применяется преподавателями на определенных этапах изучения дисциплины. Самое главное преимущество тестов – в том, что они позволяют преподавателю и самому обучающемуся при самоконтроле провести объективную и независимую оценку уровня знаний в соответствии с общими образовательными требованиями. Наиболее важным положительным признаком тестового задания является однозначность интерпретации результатов его выполнения. Благодаря этому процедура проверки может быть доведена до высокого уровня автоматизма с минимальными временными затратами. При проведении тестирования степень сложности предлагаемых вопросов определяются преподавателем в зависимости от уровня подготовленности группы.

Средство оценивания: реферат

#### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТА

Тему реферата обучающийся выбирает самостоятельно, ориентируясь на прилагаемый примерный список. В реферате магистранты показывают знания дисциплины и умение реферировать, т. е. творчески анализировать прочитанный текст, а также умение аргументированно и ясно представлять свои мысли, с обязательными ссылками на использованные источники и литературу. В реферате желательно отразить различные точки зрения по вопросам выбранной темы.

Реферат следует писать в определенной последовательности. Обучающемуся необходимо ознакомиться с рабочей программой по дисциплине, выбрать нужную тему, подобрать и изучить рекомендованные документы и литературу. Если заинтересовавшая обучающегося тема не учтена в прилагаемом списке, то по согласованию с преподавателем можно предложить свою. Выбирая тему реферата, необходимо руководствоваться личным интересом и доступностью необходимых источников и литературы.

Поиск литературы по избранной теме следует осуществлять в систематическом и генеральном (алфавитном) каталогах библиотек (по фамилии автора или названию издания) на библиографических карточках или в электронном виде. Поиск литературы (особенно статей в сборниках и в коллективных монографиях) облегчит консультация с библиографом библиотеки. Возможен также поиск перечней литературы и источников по информационным сетевым ресурсам (Интернета).

Ознакомившись с литературой, магистрант отбирает для своего реферата несколько научных работ (монографий, статей и др.). Выбирая нужную литературу, следует обратить внимание на выходные данные работы.

Объем реферата колеблется в пределах 25-30 страниц формата А-4 с кеглем 14 и полуторным интервалом между строками в обычной компьютерной редакторской программе. Отредактированная работа должна быть пронумерована (номер ставится в верхней части страницы, по центру) и сброшюрована.

Реферат должен быть оформлен в компьютерном варианте. Компьютерный текст должен быть выполнен следующим образом:

- текст набирается на одной стороне листа;
- стандартная страница формата А4 имеет следующие поля: правое – 10 мм, левое – 30 мм, верхнее и нижнее – 20 мм;
- межстрочный интервал – полуторный;
- гарнитура шрифта – Times New Roman;
- кегль шрифта – 14;
- абзацный отступ – 1,25 пт.

На титульном листе, который не нумеруется, указывается название полное название Института, кафедры, полное название темы реферата, курс, отделение, номер учебной группы, инициалы и фамилия обучающегося, а также ученая степень, ученое звание, инициалы и фамилия преподавателя, который будет проверять работу.

На второй странице размещается оглавление реферата, которое отражает структуру реферата и включает следующие разделы:

– введение, в котором необходимо обосновать выбор темы, сформулировать цель и основные задачи своего исследования, а также можно отразить методику исследования;

– основная часть, состоящая из нескольких глав, которые выстраиваются по хронологическому или тематическому принципу, озаглавливаются в соответствии с проблемами, рассматриваемыми в реферате. Главы желательно разбивать на параграфы. Важно, чтобы разделы оглавления были построены логично, последовательно и наилучшим образом раскрывали тему реферата;

– заключение, в котором следует подвести итоги изучения темы, на основании источников, литературы и собственного понимания проблемы изложить свои выводы.

Ссылки на источники и литературу, использованные в реферате, обозначаются цифрами в положении верхнего индекса, а в подстрочных сносках (внизу страницы) указывается источник, на который ссылается автор. Сноска должна быть полной: с указанием фамилии и инициалов автора, названия книги, места и года ее издания, страницы, на которую сделана ссылка в тексте.

Цитирование (буквальное воспроизведение) текста других авторов в реферате следует использовать лишь в тех случаях, когда необходимо привести принципиальные положения, оптимально сформулированные выводы и оценки, прямую речь, фрагмент документа и пр. В цитате недопустима любая замена слов. Если в работе содержатся выдержки (цитаты) из отдельных произведений или источников, их следует заключить в кавычки и указать источник, откуда взята данная цитата (автор, название сочинения, год и место издания, страница, например: Маршалова А. С. Система государственного и муниципального управления: Учебное пособие. – М., 2009. – С. 10.). Издательство в сносках обычно не указывается.

В реферате допускается передача того или иного эпизода или определенной мысли своими словами. В этом случае в тексте кавычки не ставятся, но в подстрочном примечании следует указать выходные данные источника. В тех случаях, когда сноска делается повторно на одно и то же издание, тогда в подстрочном примечании выходные данные не приводятся полностью.

Например:

Выработка политических ориентиров в значительной степени основана не на строго рациональном или научном анализе, а на понимании необходимости защиты тех или иных социальных интересов, осознании характера сопутствующей им конкуренции.

Т.е. в первой сноске указывается автор, полное название, место, год издания, страницы, на которые ссылаетесь.

В дальнейшем в сноске следует писать: Там же. – С. 98.

Если сноска на данную работу дана после других источников, следует писать: Государственная политика: Учебное пособие. – С. 197. (без указания места и года издания).

Ссылки на Интернет даются с обязательной датой просмотра сайта, т. к. сайты часто обновляются и порой невозможно найти те материалы, которые использовались в реферате. Например: Федеральный закон от 14 ноября 2002 г. № 161-ФЗ «О государственных и муниципальных унитарных предприятиях» [электронный текстовый документ].

URL:[http://www.ranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/11/11264/index.php](http://www.ranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/11/11264/index.php) [дата обращения: 13.11.2015].

Вполне возможно помещение всех сносок реферата в специальный раздел Примечания.

В конце реферата приводится библиографический список, составленный в алфавитном порядке в соответствии с требованиями к оформлению справочно-библиографического аппарата. Источники и литература должны быть оформлены на разных страницах. Следует указывать только те источники и литературу, которую магистрант действительно изучил.

Библиографический список и сноски оформляются в соответствии с действующими стандартами. Реферат может содержать приложения в форме схем, таблиц, образцов документов и другие изображения в соответствии с темой исследования.

При написании реферата должно быть использовано не менее 25 источников или единиц литературы (книг, статей, интернет-сайтов, документов и др.). Учебники, энциклопедические и справочные издания не являются основной литературой и не входят в круг этих 25 наименований.

Если в реферате магистрант желает привести небольшие по объему документы или отдельные разделы источников, касающиеся выбранной темы, различные схемы, таблицы, диаграммы, карты, образцы типовых и эксклюзивных документов и другую информацию по основам государственного и муниципального управления, то их можно привести в разделе Приложения. При этом каждое приложение должно быть пронумеровано и снабжено указанием, откуда взята информация для него.

Введение, заключение, новые главы, библиографический список, должны начинаться с нового листа.

Все страницы работы, включая оглавление и библиографический список, нумеруются по порядку с титульного листа (на нем цифра не ставится) до последней страницы без пропусков и повторений. Порядковый номер проставляется внизу страницы по центру, начиная с цифры 2.

В реферате желательно высказывание самостоятельных суждений, аргументов в пользу своей точки зрения на исследуемую проблему. При заимствовании материала из первоисточников обязательны ссылки на автора источника или интернет-ресурс, откуда взята информация. Реферат, значительная часть которого текстуально переписана из какого-либо источника, не может быть оценена на положительную оценку.