


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В.Н. ТАТИЩЕВА

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

 И.И. Гордеев

29 июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ПМИ

 М.В. Коломина

29 июня 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
АРХИТЕКТУРА СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

Составитель(-и)	Бессмертный И.А., д.т.н, профессор, ИТМО Гордеев И.И., к.ф.м.н., доцент каф. ПМИ, АГУ
Направление подготовки / специальность	09.04.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ
Направленность (профиль) ОПОП	ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
Квалификация (степень)	магистр
Форма обучения	очная
Год приема	2022
Курс	1

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Архитектура систем искусственного интеллекта» являются рассмотрение различных аспектов и подходов к построению систем искусственного интеллекта: представление знаний, классов методов ИИ, программной архитектуры, применение паттернов проектирования.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучение архитектурных принципов построения систем искусственного интеллекта, методов декомпозиции основных подсистем и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования;
- получение практических навыков выстраивания архитектуры систем искусственного интеллекта и проектирования систем ИИ с заданными стандартами безопасности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Архитектура систем ИИ» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Обработка и анализ данных.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Инфраструктуры больших данных;
- Производственная практика;
- Магистерская диссертация.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) профессиональных (ПК):

- ПК-4. Способен создавать и применять методы объяснимого искусственного интеллекта для создания интерпретируемых интеллектуальных систем;
- ПК-9. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта;
- ПК-13. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта.

Таблица 1
Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции, индикатор	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-4 ПК-4.1 Применяет методы объяснимого искусственного интеллекта для построения объяснимой модели интел-	ПК-4.1.1. структуры, виды обучения и типы объяснимых моделей интеллектуальной системы.	ПК-4.1.2. строить объяснимые модели для всех типов интеллектуальных систем и методов их обучения, в том числе сетей глубокого обучения, обучения с подкреплением, простран-	ПК-4.1.3. навыками строить объяснимые модели для всех типов интеллектуальных систем и методов их обучения.

лектуальной системы.		ственных, темпоральных, казуальных моделей интеллектуальных систем, вероятностных моделей, имитационного обучения.	
ПК-4.2 Применяет методы объяснимого искусственного интеллекта для построения объясняющего интерфейса интеллектуальной системы.	ПК-4.2.1. типы объясняющих интерфейсов для интеллектуальной системы.	ПК-4.2.2. строить объясняющие интерфейсы, в том числе на базе рефлексных объяснений, рациональных объяснений, интерактивной визуализации, интерактивных объяснений динамических систем.	ПК-4.2.3. навыками строить объясняющие интерфейсы, в том числе на базе рефлексных объяснений, рациональных объяснений, интерактивной визуализации, интерактивных объяснений динамических систем.
ПК-4 ПК-4.3 Применяет и разрабатывает стандарты в области объяснимого искусственного интеллекта.	ПК-4.3.1 стандарты и принципы объяснимого искусственного интеллекта	ПК-4.3.2. применять и разрабатывать стандарты объяснимого искусственного интеллекта, постулирующие принципы прозрачности и объяснимости, чтобы вызвать доверие к своему функционированию и уверенность в выводах системы.	ПК-4.3.3. навыками применять и разрабатывать стандарты объяснимого искусственного интеллекта.
ПК-9 ПК-9.1. Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	ПК-9.1.1 архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования.	ПК-9.1.2 выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования.	ПК-9.1.3 владение методами проектирования архитектур систем искусственного интеллекта для различных предметных областей.
ПК-9 ПК-9.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	ПК-9.2.1 методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения	ПК-9.2.2 выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения.	ПК-9.2.3 способен обоснованно выбирать современные методы и инструментальные средства для решения практических задач в разных сферах деятельности.
ПК-9 ПК-9.3. Разрабатывает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения, а также определяет критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях улучшения качества и эффективности программного обеспе-	ПК-9.3.1 единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта; методики определения критериев сопоставления программного обеспечения и критериев эталонных открытых тестовых сред (условий).	ПК-9.3.2 применять и разрабатывать единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта; определять критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях определения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта.	ПК-9.3.3 способен проектировать системы ИИ с заданными стандартами безопасности и отказоустойчивости.

чения технологий и систем искусственного интеллекта.			
ПК-13 ПК-13.1. Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта.	ПК-13.1.1 возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения.	ПК-13.3.2 разрабатывать требования к системам искусственного интеллекта, проводить оценку трудоемкости работ по разработке программного обеспечения, формировать коллектив разработчиков и организовывать их работу, составлять графики выполнения работ с учетом бюджета проекта и идентифицированных рисков, представлять результаты заказчику.	ПК-13.3.3 навыками планирования и организации комплекса работ по проектированию и созданию систем искусственного интеллекта, управления командой разработчиков, оформления технической и организационной документации по программному обеспечению, взаимодействию с заказчиками.
ПК-13 ПК-13.2. Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения	ПК-13.2.1. функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения; принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта.	ПК-13.2.2 применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения; руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта.	ПК-13.2.3 руководства проектами комплексных систем на основе методов искусственного интеллекта и машинного обучения.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, в том числе 28 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 14 часов – лекции, 14 часов – лабораторные работы), и 80 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Раздел 1. Определения, история развития и главные тренды ИИ	2	1-7	8		6		40	Лабораторные работы №1-2
2	Раздел 2. Архитектура и принципы работы промышленных решений, созданных на основе ИИ	2	8-14	6		8		40	Лабораторные работы №3-4
ИТОГО				14		14		80	ЗАЧЕТ

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам

Таблица 3

Матрица соотношения разделов, тем учебной дисциплины и формируемых в них компетенций

Разделы, темы дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Компетенции			общее количество компетенций
		ПК-4	ПК-9	ПК-13	
Раздел 1	54	+	+		2
Раздел 2	54	+		+	2

Итого	108				
-------	-----	--	--	--	--

Краткое содержание каждого раздела дисциплины

Раздел 1. Определения, парадигмы и принципы ИИ.

Понятие ИИ. Дедуктивные методы ИИ. Экспертные системы и базы знаний. Методы поиска на дереве решений. Эвристические алгоритмы. Методы формализации знаний. Семантические сети. Проблема доверия к интеллектуальным системам и уверенности в выводах системы. Объяснимые модели для интеллектуальных систем. Стандарты и принципы объяснимого искусственного интеллекта.

Индуктивные методы ИИ. Регрессия и кластеризация. Системы ИИ, основанные на больших данных. Извлечение знаний из неформализованных источников. Проблема актуальности, неполноты и противоречивости данных. Самоорганизующиеся и мультиагентные системы. Системы поддержки принятия решений

Раздел 2. Архитектура и принципы работы промышленных решений, созданных на основе ИИ.

Элементы систем ИИ. Структурная и функциональная организация систем ИИ. Архитектурные шаблоны систем ИИ. Логическая и физическая архитектура. Многоуровневые системы ИИ. Клиент-серверные ИИ. Одноранговые системы ИИ. Сенсорные сети и Интернет вещей. Объясняющие интерфейсы систем ИИ. Типы объяснений: рефлексные объяснения, рациональные объяснения, интерактивная визуализация, интерактивные объяснения динамических систем.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1. Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения

Лекционные занятия

Основной формой реализации теоретического обучения является лекция, которая представляет собой систематическое, последовательное изложение преподавателем-лектором учебного материала теоретического характера. Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом учебной дисциплины.

Порядок подготовки лекционного занятия включает в себя выполнение следующих этапов:

- изучение требований программы дисциплины;
 - определение целей и задач лекции;
 - разработка плана проведения лекции;
 - подбор литературы (ознакомление с методической литературой, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия);
 - отбор необходимого и достаточного по содержанию учебного материала;
 - определение методов, приемов и средств поддержания интереса, внимания, стимулирования творческого мышления студентов;
 - написание конспекта лекции.
- Лекция должна включать следующие разделы:
- формулировку темы лекции;
 - указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
 - изложение вводной части;
 - изложение основной части лекции;
 - краткие выводы по каждому из вопросов;
 - заключение;
 - рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Лабораторные занятия

Лабораторное занятие – целенаправленная форма организации педагогического процесса, направленная на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Они развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания студентов и выступают как средства оперативной обратной связи.

Правильно организованные лабораторные занятия ориентированы на решение следующих задач:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы теоретических знаний по дисциплине (предмету);
- формирование практических умений и навыков, необходимых в будущей профессиональной деятельности, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Состав заданий для лабораторного занятия должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством учащихся.

Лабораторные занятия должны так быть организованы, чтобы студенты ощущали нарастающие сложности выполнения заданий, испытывали бы положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, поисками правильных и точных решений.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа – это вид учебной деятельности, которую студент совершает в установленное время и в установленном объеме индивидуально или в группе, без непосредственной помощи преподавателя (но при его контроле), руководствуясь сформированными ранее представлениями о порядке и правильности выполнения действий.

В учебном процессе образовательного учреждения выделяются два вида самостоятельной работы:

- аудиторная – выполняется на учебных занятиях, под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию (выполнение самостоятельных работ; выполнение контрольных и практических работ; решение задач);
- внеаудиторная – выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия (подготовка к аудиторным занятиям; изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку; выполнение домашних заданий различного характера; выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы; подготовка к контрольной работе). Внеаудиторные самостоятельные работы представляют собой логическое продолжение аудиторных занятий, проводятся по заданию преподавателя, который инструктирует студентов и устанавливает сроки выполнения задания.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Лекция

- Лекция – основной вид обучения в вузе.
- В лекции излагаются основные положения теории, ее понятия и законы, приводятся факты, показывающие связь теории с практикой.
- Накануне лекции необходимо повторить содержание предыдущей лекции (а также теорию по изучаемой теме в школьных учебниках геометрии, если эта тема была представлена в них), а затем посмотреть тему очередной лекции по программе (по плану лекций).
- Полезно вести записи (конспекты) лекций: для непонятных вопросов оставлять место при работе над темой лекции с учебными пособиями.
- Записи лекций следует вести в отдельной тетради, оставляя место для дополнений во время самостоятельной работы.
- При конспектировании лекций выделяйте главы и разделы, параграфы, подчеркивайте основное.

Лабораторное занятие

- Лабораторное занятие – наиболее активный вид учебных занятий в вузе. Он предполагает самостоятельную работу над лекциями и учебными пособиями.
- К каждому лабораторному занятию нужно готовиться. Подготовку следует начинать с повторения теории (по записям лекций или по учебному пособию). После этого нужно решать задачи из предложенного домашнего задания.

Организация самостоятельной работы

Самостоятельность в учебной работе способствует развитию заинтересованности студента в изучаемом материале, вырабатывает у него умение и потребность самостоятельно получать знания, что весьма важно для специалиста с высшим образованием. Самостоятельная работа студентов представлена в следующих формах:

- работа с учебной литературой и конспектом лекций с целью подготовки к лабораторным занятиям, составление конспектов тем, выносимых на самостоятельную проработку;
- систематическое выполнение домашних работ.

Таблица 4

Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Раздел 1	Методы поиска на дереве решений. Эвристические алгоритмы. Методы формализации знаний. Системы ИИ, основанные на больших данных. Извлечение знаний из неформализованных источников.	40	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам.
Раздел 2	Структурная и функциональная организация систем ИИ. Архитектурные шаблоны систем ИИ.	40	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам.

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно

Дисциплиной «Архитектура систем ИИ» письменные работы не предусмотрены.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Архитектура систем ИИ» могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

6.1. Образовательные технологии

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line или off-line в формах.

№	Формы	Описание
1	Лекция-дискуссия	Лекция-дискуссия специально не назначается, а возникает достаточно спонтанно на большинстве лекций. Студенты устно высказывают своё мнение по ходу лекции, дискутируют как с лектором, так и между собой. Также дискуссии иногда возникают при защите лабораторных работ.
2	Исследовательские методы в обучении	Дает возможность учащимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения.
3	Лабораторные работы	Формирование навыков использования современных компьютерных технологий.
4	Самостоятельная работа	Работа с ресурсами Internet, подготовка к лабораторным работам

6.2. Информационные технологии

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии:

- система управления обучением LMS Moodle;

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т.д.);
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации;
- использование возможностей электронной почты;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий, применение новых технологий для проведения занятий с использованием презентаций и т.д.);
- использование интерактивных средств взаимодействия участников образовательного процесса (технологии дистанционного или открытого обучения в глобальной сети);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс).

6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень программного обеспечения:

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Google Chrome	Браузер
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Notepad++	Текстовый редактор
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
Microsoft Visual Studio	Среда разработки

Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>
2. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем».
3. <https://library.asu.edu.ru>
4. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». www.studentlibrary.ru
5. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru, <https://urait.ru/>
6. Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Архитектура систем ИИ» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 5
Соответствие разделов, тем дисциплины,
результатов обучения по дисциплине и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы, темы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1	ПК-9, ПК-4	Лабораторные работы №1-2
2	Раздел 2	ПК-13, ПК-4	Лабораторные работы №3-4

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 6
Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 7
Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Раздел 1. Определения, парадигмы и принципы ИИ

- Лабораторная работа № 1 «Построение семантической сети в редакторе онтологий Protégé для заданной предметной области».
- Лабораторная работа №2 «Выбор и обоснование состава и структуры данных системы ИИ для заданной предметной области».

Раздел 2. Архитектура и принципы работы промышленных решений, созданных на основе ИИ

1. Лабораторная работа №3 «Разработка информационной архитектуры промышленной системы ИИ для заданной предметной области».
2. Лабораторная работа № 4 «Разработка архитектуры системы ИИ».

Пример лабораторной работы

Лабораторная работа № 3

«Разработка информационной архитектуры промышленной системы ИИ».

Имеется сеть магазинов с централизованной поставкой товаров от производителя.

Требуется:

1. Определить структуру и состав данных, требуемых для управления запасами и ценовой политикой.
2. Разработать метод минимизации неснижаемых запасов на основе данных предыдущих сезонов.
3. Разработать алгоритмы пополнения товарных запасов на основе динамики продаж.
4. Предложить стратегию проведения распродаж с целью сокращения издержек и максимизации прибыли.
5. Составить отчет о выполненной работе.
6. Содержание отчета:
7. Цель и задачи лабораторной работы.
8. Описание состава и структуры данных.
9. Описание алгоритма формирования неснижаемых запасов.
10. Описание алгоритма пополнения запасов.
11. Описание модели распродаж.

Перечень вопросов к зачету

1. Эволюция идей моделирования рассуждений.
2. Основные понятия математической логики.
3. Принципы построения дедуктивных ИИ.
4. Экспертные системы и базы знаний.
5. Проблема комбинаторной сложности поиска на дереве решений. Эвристические алгоритмы.
6. Проблемы формализации знаний. Семантическая паутина.
7. Принципы построения индуктивных ИИ.
8. Информационный взрыв и большие данные.
9. Извлечение знаний из неформализованных источников.
10. Интернет вещей как интеллектуальная система.
11. Определение интеллектуальных технологий.
12. Предпосылки интеллектуализации промышленных решений.
13. Эволюция информационного обеспечения корпоративных систем.
14. Архитектуры интеллектуальных промышленных систем.
15. Интеллектуальные системы с центральным управлением.
16. Распределенные интеллектуальные системы.
17. Элементы систем ИИ.
18. Структурная и функциональная организация систем ИИ.
19. Архитектурные шаблоны систем ИИ.
20. Логическая и физическая архитектура систем ИИ.
21. Многоуровневые системы ИИ.
22. Клиент-серверные ИИ.
23. Одноранговые системы ИИ.
24. Сенсорные сети и Интернет вещей.
25. Объясняющие интерфейсы систем ИИ.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе представляется в электронном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Защита отчета проходит в форме доклада обучающегося по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае если оформление отчета и доклад обучающегося во время защиты соответствуют указанным требованиям, обучающийся получает максимальное количество баллов.

Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от **max** до **min** являются:

- неполное соответствие техническому заданию;
- неверный выбор языковых средств;
- плохой стиль написания программы;
- неэффективные алгоритмы;
- недостаточное количество тестовых примеров;
- недостаточно понятная форма вывода результатов.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- серьезного несоответствия техническому заданию;
- отсутствия минимально необходимого количества тестовых примеров;
- некорректной работы программы и т.п.

Зачет

Итоговая оценка успеваемости студентов по дисциплине производится согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки учебных достижений студентов, утверждено приказом ректора от 13.01.2014 г. № 08-01-01/08.

Преподаватель, реализующий дисциплину, в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература:

1. [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / И.А. Бессмертный, А.Б. Нугуманова, А.В. Платонов. – Электрон. дан. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 243 с. – Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/42B01502-12E3-49BB-9F9D-D2B15A23F79F. – Загл. с экрана.

2. Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных / Флах П. - Москва : ДМК Пресс, 2015. - 400 с. - ISBN 978-5-97060-273-7. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970602737.html>.

3. Коэльо Луис Педро Построение систем машинного обучения на языке Python / Луис Педро Коэльо, Вилли Ричарт - Москва: ДМК Пресс, 2016. - 302 с. - ISBN 978-5-97060-330-7. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603307.html>

4. Станкевич Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02126-4.

5. Коваленко В.В. Проектирование информационных систем. Учебное пособие. Серия Высшее образование // Изд-во Форум, 2018. — 320 с.

6. Рыбина Г. В. Основы построения интеллектуальных систем: учеб. пособ. / Рыбина Г. В. - Москва: Финансы и статистика, 2021. - 432 с. - ISBN 978-5-00184-030-5. - Текст: электронный// ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001840305.html> (ЭБС «Консультант студента»).

б) Дополнительная литература:

1. Сотник С. Л. Проектирование систем искусственного интеллекта / Сотник С. Л. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_292.html
2. Джонс М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях. М.: ДМК Пресс, 2011. - 312 с. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940747468.html> (ЭБС «Консультант студента»).
3. Болотова Л.С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях: учебник. М.: Финансы и статистика, 2012. - 664 с. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279035304.html> (ЭБС «Консультант студента»)

в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»: <https://library.asu.edu.ru>
2. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС): <http://mars.arbicon.ru>
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения лекционных занятий используется аудитория, оборудованная современной презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

Для выполнения лабораторных работ используются компьютерные классы с установленным в них необходимым программным обеспечением.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).