

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ПМИ

_____ Е.В. Крюкова

_____ М.В. Коломина

«14» июня 2024 г.

«14» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»

Составитель(и)

Черкасова В.А., к. ф.-м. н., доцент кафедры ПМИ
Бубенщикова И.А., к.п.н., доцент каф. ПМИ
Гордеев И.И., к. ф.-м. н., доцент кафедры ПМИ

Согласовано с работодателями:

Чурсов Д.С., начальник отдела корпоративных продаж Астраханского филиала АО «Согаз»,
Козлова И.А., заместитель управляющего по корпоративному блоку ООО «РОО «Астраханский» Филиал №2351 ВТБ (ПАО)»
38.04.08 Финансы и кредит

Направление подготовки /
специальность

Направленность (профиль) /
специализация ОПОП

Квалификация (степень)

Форма обучения

Год приёма

Курс

Семестр(ы)

Банки и банковская деятельность

магистр

очная, заочная

2024

1 (по очной форме)

1 (по заочной форме)

1 (по очной форме) /

1 (по заочной форме)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Системы искусственного интеллекта» является формирование у магистров фундаментальных систематизированных знаний о подходах, моделях и методах, разработанных в рамках научного направления «искусственный интеллект» и подготовка обучаемого к практической деятельности в области создания, внедрения и эксплуатации систем искусственного интеллекта.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- ознакомить с современными направлениями исследований в области искусственного интеллекта;
- рассмотреть классификацию интеллектуальных информационных систем; ознакомить с основными моделями представления знаний;
- рассмотреть теоретические и практические вопросы создания и эксплуатации экспертных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Системы искусственного интеллекта» относится к обязательной части учебного плана и осваивается в 1 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

- Информатика

Знания: базовые понятия информатики и вычислительной техники; вопросы, связанные с пониманием сущности информации и информационных процессов.

Умения: уверенно работать в качестве пользователя персонального компьютера; разрабатывать алгоритм для решения любой поставленной задачи, анализировать его свойства, возможности и эффективность его применения.

Навыки: работа на персональном компьютере на высоком уровне; самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации с помощью сети Интернет.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- Производственная практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей(их) компетенции(ий) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

а) общепрофессиональных (ОПК):

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
УК-1	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе	УК-1.1. Демонстрирует навыки системного и	УК-1.2. Находит, и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной	УК-1.3. Определяет и оценивает практические

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
	системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	критического мышления и готовность к грамотному, логичному, аргументированному формированию собственных суждений и оценки информации	задачи, сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	последствия возможных решений задачи, разрабатывает и предлагает различные стратегические решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения
заполните данные в соотв. с уч.планом

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	2	2
Объем дисциплины в академических часах	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	17,25	19,25
- занятия лекционного типа, в том числе:		
- практическая подготовка (если предусмотрена)		
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	16	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	1	1
- промежуточная аттестация по дисциплине	0,25	0,25
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	54,75	52,75
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	экзамен – 1 семестр	экзамен – 1 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля) неверно распределены часы
для очной формы обучения

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Ит ог о ча со в	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 1										
Тема 1. Введение в искусственный интеллект.					4			6	10	Лабораторная работа 1, опрос 1
Тема 2. Логическая и продукционная модели представления знаний. Семантические сети и фреймы.					4			12	16	Лабораторная работа 2, опрос 2
Тема 3. Методы работы с неполными и нечеткими знаниями. Эволюционные алгоритмы.					4	1		18	23	Лабораторная работа 3, 4
Тема 4. Экспертные системы. Инженерия знаний.					2			13	15	Лабораторная работа 5
Тема 5. Инструментальные средства разработки ИИС.					2			5,75	7,75	Лабораторная работа 6
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации	0,25									Экзамен
ИТОГО за семестр:					16	1		54.75	72	

для заочной формы обучения

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	И т о г о ч а с о в	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 1										
Тема 1. Введение в искусственный интеллект.					2			8	10	Лабораторная работа 1
Тема 2. Логическая и продукционная модели представления знаний. Семантические сети и фреймы.					6			10	16	Лабораторная работа 2
Тема 3. Методы работы с неполными и нечеткими знаниями. Эволюционные алгоритмы.					4	1		18	23	Лабораторная работа 3, 4
Тема 4. Экспертные системы. Инженерия знаний.					3			12	15	Лабораторная работа 5
Тема 5. Инструментальные средства разработки ИИС.					3			4,75	7,75	Лабораторная работа 6
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации									0,25	Экзамен
ИТОГО за семестр:					18	1		52,75	72	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; КПА – контроль промежуточной аттестации; КС – консультации; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотношения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		УК-1	
<i>Тема 1. Введение в искусственный интеллект.</i>	10	+	1
<i>Тема 2. Логическая и продукционная модели представления знаний. Семантические сети и фреймы.</i>	16	+	1
<i>Тема 3. Методы работы с неполными и нечеткими знаниями. Эволюционные алгоритмы.</i>	23	+	1
<i>Тема 4. Экспертные системы. Инженерия знаний.</i>	15	+	1
<i>Тема 5. Инструментальные средства разработки ИИС.</i>	7,75	+	1
Итого	72		

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение в искусственный интеллект.

Предмет, объект, метод, цель и задачи дисциплины. О понятии «Искусственный Интеллект» (ИИ). Направления исследований в ИИ. Основные задачи ИИ. Экономические и научно-технические предпосылки появления систем ИИ. Исторический обзор работ по СИИ в России и за рубежом. Основные направления исследований в области ИИ. Мифы и факты об ИИ.

Тема 2. Логическая и продукционная модели представления знаний. Семантические сети и фреймы.

Основные понятия ИИ. Информационные системы и искусственный интеллект. Использование информационных систем в различных сферах экономики. Направления развития ИИ. Специфика и классификация задач, решаемых с помощью ИИ. Свойства и классификация СИИ. Логическая и продукционная модели представления знаний. Семантические сети и фреймы.

Тема 3. Методы работы с неполными и нечеткими знаниями. Эволюционные алгоритмы. Данные и знания. Способы представления знаний. Большие данные. Анализ больших данных. Теоретические основы технологий искусственного интеллекта. Экспертная система (интеллектуальные системы). Нейронные сети. Машинное обучение. Методы машинного обучения. Нерешённые вопросы технологий искусственного интеллекта. Методы работы с неполными и нечеткими знаниями. Эволюционные алгоритмы.

Тема 4. Экспертные системы. Инженерия знаний.

Компьютерное зрение. Биометрическая идентификация. Обработка естественного языка, поиск и извлечение информации из текстов. Распознавание речи. Синтез речи. Машинное зрение. Машинный перевод. Генерация текстов. Диалоговые системы (чат-боты). Творчество. Автономные автомобили. Робототехника. Сферы применения СИИ: государственное управление, безопасность, транспорт, промышленность, образование, наука, здравоохранение, культура, развитие новых отраслей. ИИ в профессиональной деятельности. Экспертные системы. Инженерия знаний.

Тема 5. Инструментальные средства разработки ИИС.

Обзор no-code и low-code платформ для разработки искусственного интеллекта и реализации алгоритмов машинного обучения.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

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 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 лабораторных занятий должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством обучающихся.

Лабораторные занятия должны так быть организованы, чтобы студенты ощущали нарастание 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:

- 1) аудиторная – выполняется на учебных занятиях, под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию (выполнение самостоятельных работ; выполнение контрольных и лабораторных работ; решение задач).
- 2) внеаудиторная – выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия (подготовка к аудиторным занятиям; изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку; выполнение домашних заданий разнообразного 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 (модулю)

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 учебными пособиями, основной литературой, открытыми источниками информации.

К каждому лабораторному занятию нужно готовиться. Подготовку следует начинать с повторения теории (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
для очной формы обучения**

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
<i>Тема 1. Введение в искусственный интеллект.</i>	2	Выполнение практических заданий, изучение материалов лекций и дополнительной литературы.
<i>Тема 2. Логическая и продукционная модели представления знаний. Семантические сети и фреймы.</i>	2	Выполнение практических заданий, изучение материалов лекций и дополнительной литературы.
<i>Тема 3. Методы работы с неполными и нечеткими знаниями. Эволюционные алгоритмы.</i>	6	Выполнение практических заданий, изучение материалов лекций и дополнительной литературы.
<i>Тема 4. Экспертные системы. Инженерия знаний.</i>	4	Выполнение практических заданий, изучение материалов лекций и дополнительной литературы.
<i>Тема 5. Инструментальные средства разработки ИИС.</i>	4	Выполнение практических заданий, изучение материалов лекций и дополнительной литературы.

для заочной формы обучения

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
<i>Тема 1. Введение в искусственный интеллект.</i>	2	Выполнение практических заданий, изучение материалов лекций и дополнительной литературы.
<i>Тема 2. Логическая и продукционная модели представления знаний. Семантические сети и фреймы.</i>	2	Выполнение практических заданий, изучение материалов лекций и дополнительной литературы.
<i>Тема 3. Методы работы с неполными и нечеткими знаниями. Эволюционные алгоритмы.</i>	6	Выполнение практических заданий, изучение материалов лекций и дополнительной литературы.
<i>Тема 4. Экспертные системы. Инженерия знаний.</i>	4	Выполнение практических заданий, изучение материалов лекций и дополнительной литературы.
<i>Тема 5. Инструментальные средства разработки ИИС.</i>	4	Выполнение практических заданий, изучение материалов лекций и дополнительной литературы.

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

Не предусмотрено.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
<i>Тема 1. Введение в искусственный интеллект.</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторной работы 1</i>
<i>Тема 2. Логическая и продукционная модели представления знаний. Семантические сети и фреймы.</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторной работы 2</i>
<i>Тема 3. Методы работы с неполными и</i>	<i>Не</i>	<i>Не</i>	<i>Выполнение</i>

нечеткими знаниями. Эволюционные алгоритмы.	предусмотрено	предусмотрено	лабораторной работы 3
Тема 4. Экспертные системы. Инженерия знаний.	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы 4
Тема 5. Инструментальные средства разработки ИИС.	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Выполнение лабораторной работы 5

6.2. Информационные технологии

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

- 1) использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.);
- 2) использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- 3) использование возможностей электронной почты преподавателя;
- 4) использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- 5) 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) использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Перечень программного обеспечения (*состав подлежит обновлению при необходимости*)

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
LMS Moodle	Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГУ»
Microsoft Office	Пакет офисных программ
OpenOffice	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Opera	Браузер
Protege 5.5.0	Редактор онтологий

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

6. Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных <http://www.machinelearning.ru>.

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

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

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

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Введение в искусственный интеллект.	УК-1	Лабораторная работа 1
Тема 2. Логическая и продукционная модели представления знаний. Семантические сети и фреймы.	УК-1	Лабораторная работа 2
Тема 3. Методы работы с неполными и нечеткими знаниями. Эволюционные алгоритмы.	УК-1	Лабораторная работа 3
Тема 4. Экспертные системы. Инженерия знаний.	УК-1	Лабораторная работа 4
Тема 5. Инструментальные средства разработки ИИС.	УК-1	Лабораторная работа 5

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

Таблица 7. 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 8. 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

Шкала оценивания	Критерии оценивания
	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, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Тема 1. Введение в искусственный интеллект.

Лабораторная работа 1

Используя перечисленные на лекции информационные ресурсы, найти актуальные материалы по одной из тем (на свой выбор):

- Искусственный интеллект в образовании.
- Искусственный интеллект в медицине.
- Искусственный интеллект в финансах и бухгалтерии.
- Искусственный интеллект в системах безопасности.
- Искусственный интеллект в логистике.

Вопросы для опроса 1

1. Происхождение и понимание термина «искусственный интеллект»
2. Предпосылки развития науки искусственного интеллекта.
3. История развития искусственного интеллекта в СССР и России, за рубежом.
4. Современный искусственный интеллект.
5. Применение систем ИИ в настоящее время.
6. Мифы и факты об ИИ.

Тема 2. Логическая и продукционная модели представления знаний.

Семантические сети и фреймы.

Лабораторная работа 2

Опираясь на основную литературу дисциплины, материалы лекций и дополнительные источники классифицировать подходы к созданию интеллектуальных систем и заполнить таблицу:

Название метода	Основные идеи	Автор(ы)	Период наиболее активного изучения и исследования метода

Вопросы для опроса 2

1. Подходы к пониманию проблемы создания искусственного интеллекта.
2. Тест Тьюринга и интуитивный подход.
3. Символьный подход.
4. Логический подход.
5. Агентно-ориентированный подход.
6. Гибридный подход.
7. Модели и методы исследований.
8. Символьное моделирование мыслительных процессов.
9. Работа с естественными языками.
10. Представление и использование знаний.
11. Машинное обучение.

12. Биологическое моделирование искусственного интеллекта.
13. Робототехника.
14. Машинное творчество.
15. Другие области исследований.

Тема 3. Методы работы с неполными и нечеткими знаниями. Эволюционные алгоритмы.

Лабораторная работа 3

Онтологии: Используя таблицу из практического задания к Теме 2 создать таксономию подходов к определению в редакторе онтологий Protege 5, а также таксономию с помощью которой возможно классифицировать системы искусственного интеллекта.

ИЛИ

Генерация текстов на основе ИИ

- Сформулируйте промты, чтобы ответить на вопросы преподавателя.
- Заполните таблицу - приведите пример промта и ответы разных сервисов.
- Какой сервис, на Ваш взгляд, оказался более точным?

Лабораторная работа 4

Генерация изображений на основе ИИ

- Обзор сервисов: провести обзор сервисов, предназначенных для генерации изображений на основе ИИ. Выбрать один или несколько сервисов, предложенных в таблице (ссылка) и заполнить таблицу. *) Предложить свой сервис и проанализировать его.
- Сформулируйте промты, чтобы получить детализированное изображение, передающее смысл фразеологизма. Промт должен содержать объект, описание, действие, детализацию.

Тема 4. Экспертные системы. Инженерия знаний.

Лабораторная работа 5

Онтологии:

Задача 1. Используя редактор онтологий, решить логическую задачу: Однажды в Артеке за круглым столом оказалось пятеро ребят родом из Москвы, Санкт-Петербурга, Новгорода, Перми и Томска: Юра, Толя, Алеша, Коля и Витя. Москвич сидел между томичем и Витей, петербуржец — между Юрой и Толей, а напротив него сидели пермяк и Алеша. Коля никогда не был в Санкт-Петербурге, а Юра не бывал в Москве и Томске, а томич с Толей регулярно переписываются. Нужно определить, в каком городе живет каждый из ребят.

Решить эту задачу без использования редактора онтологий и ризонера (с помощью таблиц типа «Объект-объект») для получения эталонного решения.

Задача 2. Три одноклассника: Влад, Тимур и Юра, встретились спустя 10 лет после окончания школы.

Выяснилось, что один из них стал врачом, другой физиком, а третий юристом.

Один полюбил туризм, другой бег, а страсть третьего - регби.

Юра сказал, что на туризм ему не хватает времени, хотя его сестра - единственный врач в семье, заядлый турист. Врач сказал, что разделяет увлечение коллеги.

Забавно, но у двоих из друзей в названиях их профессий и увлечений не встречается ни одна буква их имён.

Определите профессии и увлечения друзей.

ИЛИ

Экспертные системы:

Создание AI-бота или чат-бота в Telegram

Задание. Создайте собственного информационного бота

Разработать и создать чат-бот для информационной поддержки курса «Системы ИИ».

Чат-бот должен отображать структуру курса, основные темы, разделы, подразделы.

Продумайте сценарий работы чат-бота. Какие разделы и подразделы будут представлены.

Тема 5. Инструментальные средства разработки ИИС.

Лабораторные работа 6

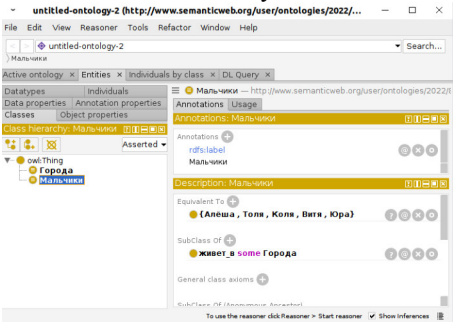
1. Научить Teachable Machine при поднятой вверх ладони говорить «Hi». При поднятом вверх большом пальце — «Cool», а при удивленном лице с открытым ртом — «Wow».
2. Создать свою нейронную сеть, которая при отправке изображения будет сообщать о том, что изображено на картинке. Сначала научим нейронную сеть распознавать цветы на картинке: ромашку, подсолнух, одуванчик, тюльпан или розу.
3. Сделать 20 фото морды вашей собаки (кошки). Научить сеть распознавать образ вашей собаки (кошки).
4. Познакомиться с чат-ботами. Создавать чат-ботов без программирования с использованием таких облачных служб как Google Dialogflow и IBM Watson. Реализовать для чат-бота Webhook - механизм получения уведомлений об определенных событиях, чтобы выполнять внешнюю бизнес-логику. Интегрировать вашего чат-бота с другими платформами.

Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Код и наименование проверяемой компетенции УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.				
1.	Задание закрытого типа (на выбор одного варианта ответа)	Выберите ошибочное утверждение: (Отметьте один правильный вариант ответа.) Вариант 1 онтология — это структура реальности, рассматриваемая независимо от словаря предметной области и конкретной ситуации Вариант 2 онтология — это иерархически структурированное множество терминов, описывающих предметную область Вариант 3 онтология — это формальная спецификация согласованной концептуализации	1	1
2.	Задание закрытого типа (на выбор нескольких вариантов ответов)	Какие компоненты онтологии могут быть организованы в таксономии по включению? (Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.) Вариант 1 отношения (свойства) Вариант 2 экземпляры (индивиды) Вариант 3 понятия (классы)	1,3	1
3.	Задание закрытого типа (на выбор нескольких вариантов ответов)	Какие из перечисленных отношений на множестве целых чисел являются функциями? (Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.) Вариант 1 множество пар (x,y), где x делится на y Вариант 2 множество пар (x,y), где y есть x^2 Вариант 3 множество троек (x,y,z), где z есть НОД(x,y)	2,3	1
4.	Задание закрытого типа (на установление)	Соотнесите каждый термин с его определением. 1. Класс 2. Индивид 3. Свойство 4. Онтология 5. Разделение	1 - Е 2 - А 3 - F 4 - I 5 - Н 6 - В	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
	<i>соответстви я)</i>	6. Аннотация 7. Экземпляр 8. Суперкласс 9. Подкласс 10. Аксиома <i>Определения:</i> А. Конкретный объект или элемент в онтологии. В. Описание или метаданные, добавленные к элементам онтологии. С. Высший уровень иерархии классов. D. Логическое утверждение, добавляющее ограничения или правила в онтологию. Е. Категория или группа объектов с общими характеристиками. F. Связь или атрибут, который может быть применен к классам или индивидам. G. Подмножество класса, обладающее дополнительными характеристиками. H. Процесс разделения классов на подклассы. I. Коллекция взаимосвязанных понятий и их отношений. J. Конкретный пример класса.	7 - J 8 - C 9 - G 10 - D	
5.	Задание закрытого типа (на выбор одного варианта ответа)	Проблемами искусственного воспроизведения тех структур и процессов, которые характерны для живого человеческого мозга и которые лежат в основе процесса решения задач человеком занимается: 1) программно-прогматическое направление; 2) бионическое направление; 3) нейрофизиологическое направление; 4) программное направление.	2	1
6.	Задание открытого типа (с развернутым ответом)	По какой причине на данный момент невозможны события различных постапокалиптических фильмов (Терминатор, Матрица и т.д.), в которых причиной гибели человеческой цивилизации стало восстание умной машины/искусственного интеллекта?	В настоящее время под искусственным интеллектом понимаются алгоритмы/программы, которые способны обучаться на предлагаемых человеком наборах данных и имеют очень узкую специализацию и не обладают сознанием. Они лишь имитируют некоторые функции человеческого мозга, поэтому ИИ может ошибаться (что способно привести к возможному ущербу), но не может восставать или вредить намеренно.	5
7.	Задание открытого типа (с дополнением предложения) с обоснованием ответа	Дополните предложение и обоснуйте свой ответ. В онтологии Protégé класс “Студент” может быть связан с классом “Курс” с помощью свойства “посещает курс”, потому что...	В онтологии Protégé класс “Студент” может быть связан с классом “Курс” с помощью свойства “посещает курс”, потому что это позволяет моделировать отношения между студентами и	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			курсами, на которые они записаны. <i>Обоснование:</i> Свойство “посещает курс” помогает четко определить, какие студенты зарегистрированы на какие курсы, что важно для управления учебным процессом и отслеживания успеваемости. Это также позволяет легко находить информацию о студентах, посещающих конкретные курсы, и курсах, на которые записан конкретный студент.	
8.	Задание комбинированного типа (с выбором одного варианта ответа и обоснованием выбора)	Выберите один правильный вариант ответа и обоснуйте свой выбор. Какой из следующих терминов в Protégé используется для описания связи или атрибута, который может быть применен к классам или индивидам? А. Класс В. Свойство С. Индивид D. Аннотация	В. Свойство <i>Обоснование:</i> Свойство в онтологии Protégé представляет собой связь или атрибут, который может быть применен к классам или индивидам. Свойства позволяют описывать отношения между различными элементами онтологии, а также задавать их характеристики.	5
9.	Задание открытого типа (с развернутым ответом)	Перед вами окно программы. Что это за программа и для чего она используется? 	Это редактор онтологий Protege 5.5.0. Данное приложение предназначено для создания онтологий, на основе которых могут работать базы знаний.	5
10.	Задание открытого типа (ситуационная задача) с обоснованием ответа	Ситуация: Вы работаете в команде разработчиков, создающих онтологию для медицинской базы данных. Ваша задача — создать онтологию, которая будет описывать различные медицинские сущности, такие как болезни, симптомы, лекарства и процедуры. В процессе работы вы столкнулись с несколькими проблемами, которые необходимо решить. Задача: <i>Определение классов:</i> Вам нужно определить основные классы для вашей онтологии. Какие классы вы создадите и почему? <i>Создание свойств:</i> Вам нужно создать свойства,	Определение классов: <i>Болезни:</i> Для описания различных заболеваний. <i>Симптомы:</i> Для описания симптомов, связанных с болезнями. <i>Лекарства:</i> Для описания медикаментов, используемых для лечения. <i>Процедуры:</i> Для описания медицинских процедур. Создание свойств: <i>Имеет симптом:</i> Свойство, связывающее	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		которые будут связывать классы между собой. Какие свойства вы создадите и как они будут использоваться? <i>Добавление индивидов:</i> Вам нужно добавить конкретные примеры (индивиды) в вашу онтологию. Приведите примеры индивидов для каждого из созданных классов. <i>Аннотации:</i> Вам нужно добавить аннотации к элементам онтологии для улучшения их описания. Какие аннотации вы добавите и почему?	класс “Болезни” с классом “Симптомы”. <i>Лечится лекарством:</i> Свойство, связывающее класс “Болезни” с классом “Лекарства”. <i>Включает процедуру:</i> Свойство, связывающее класс “Болезни” с классом “Процедуры”. Добавление индивидов: <i>Болезни:</i> Грипп, Диабет. <i>Симптомы:</i> Лихорадка, Кашель. <i>Лекарства:</i> Парацетамол, Инсулин. <i>Процедуры:</i> Вакцинация, Хирургия. Аннотации: <i>Описание:</i> Добавление описания к каждому классу и свойству для пояснения их значений. <i>Источник:</i> Указание источников информации для повышения достоверности данных.	

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество Мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	Скрин конспекта лекции	5 / 4	50	Указан в Moodle
2.	Выполнение лабораторных заданий	6 / 10	60	
3.	Итоговое тестирование	1 / 10	10	
Всего			90	
Блок бонусов				
4.	Посещение всех занятий	6	6	В расписании
5.	Своевременное выполнение всех заданий	4	4	Указан в Moodle
Всего			10	
ИТОГО			100	

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	- 1
Нарушение учебной дисциплины	- 1
Неготовность к занятию	- 2
Пропуск занятия без уважительной причины	- 2

Таблица 11. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1. Бегишев, И. Р. Искусственный интеллект и робототехника : глоссарий понятий / И. Р. Бегишев, З. И. Хисамова. - Москва : Проспект, 2021. - 64 с. - ISBN 978-5-392-33906-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392339068.html>
2. Добров, Б. В. Онтологии и тезаурусы : модели, инструменты, приложения / Добров Б. В., Иванов В. В., Лукашевич Н. В., Соловьев В. Д. - Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. (Основы информационных технологий) - ISBN 978-5-9963-0007-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996300075.html>
3. Харламов, А. А. Проектирование интеллектуальных информационных систем : учебное пособие / А. А. Харламов. - Москва : Проспект, 2021. - 72 с. - ISBN 978-5-392-33746-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392337460.html>
4. Рубашкин, В. Ш. Онтологическая семантика. Знания. Онтологии. Онтологически ориентированные методы информационного анализа текстов / Рубашкин В. Ш. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 348 с. - ISBN 978-5-9221-1439-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922114394.html>

8.2. Дополнительная литература

1. Берджесс, Э. Искусственный интеллект - для вашего бизнеса : Руководство по оценке и применению / Э. Берджесс. - Москва : Интеллектуальная Литература, 2021. - 232 с. - ISBN 9-785-907274-81-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907274815.html>
2. Рассел, С. Совместимость. Как контролировать искусственный интеллект / С. Рассел; пер. с англ. - Москва : Альпина нон-фикшн, 2021. - 438 с. - ISBN 978-5-00139-288-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001392880.html>
3. 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>
4. Замятин, А. В. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / А. В. Замятин. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2020. - 196 с. - ISBN 978-

- 5-94621-898-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785946218986.html>
5. Дэвенпорт, Т. Внедрение искусственного интеллекта в бизнес-практику. Преимущества и сложности / Т. Дэвенпорт. - Москва : Альпина Паблишер, 2021. - 316 с. - ISBN 978-5-9614-3952-6.
6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785961439526.html>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ раздел «Легендарные книги».
2. Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>.
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru ООО «ПУНЭБ» - крупнейший российский информационный портал: <http://elibrary.ru>
4. ИНТУИТ (национальный открытый университет) <http://www.intuit.ru/departments/se/oip/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения лекционных занятий используется аудитория, оборудованная современной презентационной техникой (доска /интерактивная доска).

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный персональными компьютерами класса РС с выходом в Интернет.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые

технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).