

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
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМ ИИ**

Составитель(-и)

**Дергачев А.М., к.т.н., доцент ФПИиКТ, ИТМО
Болдырева Е.А., к.т.н., доцент ФПИиКТ, ИТМО
Ильина А.Г., к.т.н., доцент ФПИиКТ, ИТМО
Гордеев И.И., к. ф.-м. н., доцент каф. ПМИ, АГУ
Ивашиненко Е.А., преподаватель, АГУ**

Направление подготовки / специ-
альность

**09.04.03 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. Цель освоения дисциплины «Фундаментальные основы организации систем ИИ» изучение теоретических основ искусственного интеллекта, моделей и средств организации их систем, а также технологий применения систем искусственного интеллекта в различных областях.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучение фундаментальных основ организации систем искусственного интеллекта, принципов построения и организации систем искусственного интеллекта, классических алгоритмов, структур данных, парадигм программирования;
- приобретение практических навыков программной реализации и использования алгоритмов и методов искусственного интеллекта для решения прикладных задач;
- умение применять готовые программные и аппаратные средства для решения профессиональных задач, проектировать архитектуру систем искусственного интеллекта с учетом области их применения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Фундаментальные основы организации 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:

- Языки и методы программирования, уровень бакалавриата;
- Объектно-ориентированное программирование, уровень бакалавриата.

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

- Производственная практика;
- Написание магистерской диссертации.

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):

1. профессиональных (ПК):

- ПК-1. Способен адаптировать и применять на практике классические и новые научные принципы и методы исследований для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта;
- ПК-2. Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами искусственного интеллекта.

Таблица 1
Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции Код индикатора(ов) достижения компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-1 ПК-1.1. Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения	ПК-1.1.1. фундаментальные научные принципы и методы исследований	ПК-1.1.2. адаптировать с целью практического применения фундаментальные и новые научные принципы и методы исследований	ПК-1.1.3. решать профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования
ПК-1. ПК-1.2. Решает профес-	ПК-1.2.1. особенности решения профессиональные задачи на ос-	ПК-1.2.2. разрабатывать, контролировать, оценивать и ис-	ПК-1.2.3. решать профессиональные

сиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования	нове применения новых научных принципов и методов исследования	следовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач	задачи в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта
ПК-2 ПК-2.1. Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности	ПК-2.1.1. логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; Динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности; основные этапы жизненного цикла цифровых продуктов на основе искусственного интеллекта, оптимизационные модели	ПК-2.1.2. применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные методы научного познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности	ПК-2.1.3. владеть принципами системной инженерии (архитектура интеллектуального модуля, анализ жизненного цикла, управление конфигурацией).
ПК-2 ПК-2.2. Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта	ПК-2.2.1. приемы методологического обоснования научного исследования, методы организации библиотек искусственного интеллекта	ПК-2.2.2. проводить методологическое обоснование научного исследования, в том числе посредством создания и использования библиотек искусственного интеллекта	ПК-2.2.3. владеть приемами методологического обоснования научного исследования и библиотеками для решения искусственного интеллекта.

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. Теоретические основы искусственного интеллекта	1	1-4	6		4		30	Лабораторные работы Тестирование
2	Раздел 2. Организация систем искусственного интеллекта	1	5-9	6		6		30	Лабораторные работы Тестирование
3	Раздел 3. Технологии искусственного интеллекта	1	10-14	2		4		20	Лабораторные работы Тестирование
ИТОГО				14		14		80	ЭКЗАМЕН

Условные обозначения:

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

Таблица 3

**Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины
и формируемых в них компетенций**

Разделы, темы дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Компетенции		
		ПК-1	ПК-2	общее количество компетенций
Раздел 1	40	+	+	2
Раздел 2	42	+	+	2
Раздел 3	26	+	+	2
Итого	108			

Краткое содержание каждой темы дисциплины.

Раздел 1. Теоретические основы искусственного интеллекта. Терминология в области искусственного интеллекта. Классификация систем в области искусственного интеллекта: принципы и схемы. Вероятностные методы искусственного интеллекта. Теорема Байеса, нечеткая логика, функции ошибки и регуляризации, перекрестная энтропия. Градиентный спуск. Принципы организации искусственных нейросетей. Регуляризация в нейронных сетях. Функция активации, функция стоимости, градиентный спуск, обратное распространение. Знания и информация. Модели явного и неявного представления знаний. Статические и динамические данные. Фреймовое представление данных. Сетевая модель данных. Семантические сети. Типы отношений в семантических сетях. Онтологии и правила наследования отношений. Интеллектуальный агент семантической сети. Графовое представление данных. Задача поиска пути в графе. Поиск в нагруженном графе. Эвристический поиск. Информированный и неинформированный поиск. Основы логического программирования, поиск на дереве решений. Язык Prolog. Представление семантической сети на языке Prolog. Реализация фреймового подхода на языке Prolog. Реализация алгоритмов поиска на языке Prolog.

Раздел 2. Организация систем искусственного интеллекта. Подходы к построению систем искусственного интеллекта. Архитектура и основные элементы систем искусственного интеллекта. Системы предобработки данных (распознавание изображений, распознавание звука, задачи идентификации, моделирование, обработка текстовых данных) и их роль в системах искусственного интеллекта. Средства разработки систем искусственного интеллекта. Программно-аппаратная поддержка систем искусственного интеллекта: фреймворки и библиотеки (TensorFlow, PyTorch, Keras, Darknet и др.). FPGA, как основа нейронной сети. Нейронные процессоры (KNeron, IBM TrueNorth), процессора машинного зрения, тензорные процессоры. Жизненный цикл систем искусственного интеллекта. Экономические характеристики систем искусственного интеллекта.

Раздел 3. Технологии искусственного интеллекта. Классическое обучение (с учителем, без учителя, классификация, кластеризация, регрессия, обобщение, ассоциация). Обучение с подкреплением. Сверточные нейронные сети. Современные сверточные архитектуры. Рекуррентные сети (RNN, LSTM, GRU, SCRN) Глубокое обучение с подкреплением. Марковские процессы принятия решений. Вариационные приближения. Области применения систем искусственного интеллекта. Специфика применения таких систем в областях экономики, науки, финансовых услуг, здравоохранения, безопасности и др. Этические основы применения искусственного интеллекта.

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

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 нарастающее сложность 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 разнообразного характера; выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы; подготовка к контрольной работе). Внеаудиторные самостоятельные работы представляют со-

бой 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	Знания и информация. Модели явного и неявного представления знаний. Статические и динамические данные. Фреймовое представление данных.	30	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам, тестированию.
Раздел 2	Нейронные процессоры (KNeron, IBM TrueNorth), процессора машинного зрения, тензорные процессоры.	30	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам, тестированию.
Раздел 3	Рекуррентные сети (RNN, LSTM, GRU, SCRN).	20	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам, тестированию.

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

Дисциплиной «Фундаментальные основы организации систем ИИ» письменные работы не предусмотрены.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Фундаментальные основы организации 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 по отладке программ.
4	Самостоятельная работа	Работа с ресурсами Internet, подготовка к лабораторным работам, тестам.

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. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». www.studentlibrary.ru
3. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru, <https://urait.ru/>
4. 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 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	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1	ПК-1, ПК-2	Лабораторная работа №1, тестирование
2	Раздел 2	ПК-1, ПК-2	Лабораторная работа №2, тестирование
3	Раздел 3	ПК-1, ПК-2	Лабораторная работа №3, тестирование

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. Теоретические основы искусственного интеллекта.

1. Лабораторная работа №1 «Основы логического программирования (Prolog)».
2. Тестирование.

Раздел 2. Организация систем искусственного интеллекта.

1. Лабораторная работа №2 «Исследование алгоритмов интеллектуального поиска на дереве решений».
2. Тестирование.

Раздел 3. Технологии искусственного интеллекта.

1. Лабораторная работа №3 «Прогнозирование с помощью нейронной сети».
2. Тестирование.

Пример лабораторной работы.

Лабораторная работа № 2 «Исследование алгоритмов интеллектуального поиска на дереве решений».

Задание лабораторной работы.

По заданному перечню пар городов определить кратчайший путь из точки А в точку Б, согласно варианту задания. Каждая пара городов представляет собой маршрут – они связаны друг с другом. Для реализации алгоритма поиска использовать язык Prolog. Выполнить отображение движения по дереву на его графе.

Шаблон отчета по лабораторной работе № _____

« _____ »

(название лабораторной работы)

1. Цель и задачи лабораторной работы: _____
2. Задание на лабораторную работу: _____
3. Исходный код программы с комментариями: _____
4. Выводы: _____

Перечень теоретических вопросов к экзамену

1. Классификация систем в области искусственного интеллекта.
2. Вероятностные методы искусственного интеллекта.
3. Жизненный цикл систем искусственного интеллекта.
4. Подходы к построению систем искусственного интеллекта.
5. Организация компьютерных систем, специализированных для решения задач искусственного интеллекта.
6. Архитектура и основные элементы систем искусственного интеллекта.
7. Вспомогательные системы (распознавание изображений, распознавание звука, задачи идентификации, моделирование) и их роль в системах искусственного интеллекта.
8. Средства разработки систем искусственного интеллекта.
9. Программно-аппаратная поддержка систем искусственного интеллекта. Графические процессоры. Нейропроцессоры.
10. Понятие нейронной сети. Классификация нейронных сетей.

11. Представление и принцип функционирования искусственного нейрона. Параметризация нейронных сетей.
12. Знания и данные. Модели представления знаний – сравнительный анализ и классификация.
13. Представление знаний на базе формальной логики. Язык Пролог.
14. Представление графов. Задача поиска пути в графе. Решение задач методом поиска в пространстве состояний. Пример реализации алгоритма поиска пути на языке Пролог.
15. Логические выводы. Базы знаний. Деревья вывода.
16. Прямой и обратный логический вывод.
17. Понятия квантовых вычислений, алгоритмов. Понятие кубита. Принципы реализации квантового компьютера.
18. Квантовая коррекция ошибок. Квантовая криптография.

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

Отчет по лабораторной работе

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

Экзамен

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. Масленникова О.Е., Гаврилова И.В. Основы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.Е. Масленникова, И.В. Гаврилова. — 3-е изд., стер. — М.: ФЛИНТА, 2019. — 283 с.
2. Боровская Е. В. Б83 Основы искусственного интеллекта: учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. 4е изд., электронное: Лаборатория знаний, 2020. - 130 с.
3. Остроух А.В. Введение в искусственный интеллект : монография / А.В. Остроух. – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2020. – 250 с.
4. Барский А.Б. Введение в нейронные сети: учебное пособие / Барский А.Б.. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 357 с. — ISBN 978-5-4497-0309-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89426.html> (дата обращения: 13.01.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Станкевич Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02126-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489694>
6. Яхьяева Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети: учебное пособие / Яхьяева Г.Э.. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 315 с. – ISBN 978-5-4497-0665-2. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/97552.html> (дата обращения: 13.01.2022).

б) Дополнительная литература

1. Николенко С., Кадури А., Архангельская Е. Глубокое обучение. – СПб.: Питер, 2018. – 480 с.: ил. – (Серия «Библиотека программиста»).

2. Круглов В. В., Дли М. И., Голунов Р. Ю. Нечеткая логика и искусственные нейронные сети. – 2001.
3. Гаврилов Т. А., Хорошевский В. Ф. Базы знаний и интеллектуальные системы: Учебник. – СПб.: Питер, 2000.
4. Saltzer J., Kaashoek M. F. Principles of computer system design: an introduction. – Morgan Kaufmann, 2009.
5. Warwick K. Artificial intelligence: the basics. – Routledge, 2013.

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

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).