

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 31.10.2025 15:08:50
 Уникальный программный ключ:
 5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Институт комплексной безопасности и специального приборостроения

Региональный партнер

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Врио ректора ФГБОУ ВО «ДГТУ»

_____ Н.Л. Баламирзоев

«___» _____ 2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Б1.В.01 Архитектура интеллектуальных систем**

Читающее
подразделение

Направление

09.04.04 Программная инженерия

Направленность

Системы искусственного интеллекта

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная, очно-заочная, заочная

Общая трудоемкость

4 з.е.

Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам

Семестр	Зачётные единицы	Распределение часов							Формы промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа	Контактная работа в период практики и (или) аттестации	Контроль	
2	4	144	9	0	17	82	0,4	35,6	Экзамен
3	4	144	6	0	9	93	0	36	Экзамен
3	4	144	3	0	6	126	0	9	Экзамен

2022 год

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Архитектура интеллектуальных систем» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия с учетом специфики направленности подготовки – «Системы искусственного интеллекта». Целью освоения дисциплины (модуля) является ознакомление учащихся с современным состоянием в области искусственного интеллекта, принципами и подходами к построению интеллектуальных систем, а также рассмотрение конкретных представителей подобного класса систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление:	09.04.04 Программная инженерия
Направленность:	Системы искусственного интеллекта
Блок:	Дисциплины (модули)
Часть:	Вариативная часть
Общая трудоемкость:	4 з.е. (144 акад. час.).

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями:

ПК-1.1- Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей

ПК-1.2– Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области

ПК-1.3– 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 обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта

ПК-2.1- Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.

ПК-2.2– Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.

ПК-3.1– Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области.

ПК-5.1– Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта.

ПК-6.1- Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПК-1.1- Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей.

знать: архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования.

уметь: выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования.

ПК-1.2 - Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области.

знать: методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения.

уметь: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-1.3. 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 обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта

знать: 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).

уметь: применять и разрабатывать единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем 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-2.1. -Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.

знать: основные критерии разработки функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования систем искусственного интеллекта; методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта.

уметь: выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования

ПК-2.2. -Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом

требований информационной безопасности в различных предметных областях.

знать: методы постановки задач модернизации программного и аппаратного обеспечения, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта; требований информационной безопасности в различных предметных областях.

уметь: ставить задачи и проводить тестовые и экспериментальные испытания работоспособности систем искусственного интеллекта анализировать результаты и вносить изменения.

ПК-3.1. Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области

знать: классы методов и алгоритмов машинного обучения.

уметь: ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения

ПК-5.1– Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта.

знать: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей.

уметь: проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения; применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей.

ПК-6.1- Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта.

знать: методологию и принципы разработки программных компонентов, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных; специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных.

уметь: решать задачи по выбору программных компонентов для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных; сосредотачивать внимание на целях, достижение которых обеспечивает большую отдачу и сильное воздействие; формировать матрицу приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации.

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- базовые теоретические аспекты мыслительных способностей человека и способы их реализации компьютерными средствами;
- теоретические основы систем искусственного интеллекта, модели представления и методы обработки знаний, принципы естественно-языкового интерфейса, распознавания образов и синтеза речи;
- основные понятия и принципы нейронных сетей как наиболее распространенных прикладных систем искусственного интеллекта, применяемых в задачах по распознаванию образов;
- способы практической реализации моделей знаний, применяемых в системах искусственного интеллекта.

уметь:

- применять понятийно-категориальный аппарат и основные принципы систем искусственного интеллекта в профессиональной деятельности,
- применять инструментальные средства систем искусственного интеллекта.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

№	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Сем.	Часов	Компетенции
	Введение в интеллектуальные системы и технологии (ИСИТ)			
1	Лекция №1. Базовые понятия искусственного интеллекта. Философские аспекты проблемы систем искусственного интеллекта (СИИ) (возможность существования, безопасность, полезность). История развития систем ИИ.	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-5.1 ПК-6.1
2	Практическое занятие №1 Актуальность дисциплины. Место дисциплины среди других наук. Основные понятия. Понятие и определения.	2	2	
3	Практическое занятие №2	2	2	
4	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср)	2	20	
5	Лекция №2. Знания и их классификация. Модели и формы знаний	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-5.1 ПК-6.1
6	Практическое занятие №3 Принципы построения и архитектура СИИ	2	2	
7	Практическое занятие №4 Задача распознавания образов. Системы распознавания образов.	2	2	
8	Подготовка к аудиторным занятиям и выполнение домашнего задания (Ср).	2	20	
9	Лекция №3. Современные архитектуры нейронных сетей. Научные и промышленные приложения	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-5.1 ПК-6.1
10	Практическое занятие №5 Нейронные сети. История исследований в области нейронных сетей. Свойства процессов обучения в нейронных сетях.	2	2	
	Практическое занятие №6	2	2	
11	Подготовка к аудиторным занятиям и выполнение домашнего задания (Ср).	2	20	
12	Лекция №4. Иерархическая организация нейросетевых архитектур. Многослойный перцептрон, сети обратного и встречного	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1

	распространения ошибки, карта Кохоннена, модель Липмана Хемминга.			ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-5.1 ПК-6.1
13	Практическое занятие №7 Модель Хопфилда, обучение без учителя, методы Хебба. Когнитрон и неокогнитрон.	2	2	
14	Практическое занятие №8 Метод потенциальных функций. Метод группового учета аргументов. Метод предельных упрощений. Коллективы решающих правил.	2	2	
15	Подготовка к аудиторным занятиям и выполнение домашнего задания (Ср).	2	20	
16	Лекция №5. Методы и алгоритмы анализа структуры многомерных данных Эволюционные методы построения СИИ	2	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2
17	Практическое занятие №9 Эволюционные методы построения СИИ	2	1	ПК-3.1 ПК-5.1 ПК-6.1
18	Подготовка к аудиторным занятиям и выполнение домашнего задания (Ср).	2	12	
19	Промежуточная аттестация (экзамен)			ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
20	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (Экзамен)	1	35,6	
21	Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).	1	0,4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-5.1 ПК-6.1

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Архитектура интеллектуальных систем», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы.

5.2. Типовые контрольные вопросы и задания

1. Модель Хопфилда, обучение без учителя, методы Хебба. Когнитрон и неокогнитрон.
2. Метод потенциальных функций.
3. Обучение в интеллектуальных системах.
4. Этапы проектирования ИИС.
5. Метод группового учета аргументов.
6. Метод предельных упрощений. Коллективы решающих правил.
7. Иерархическая организация нейросетевых архитектур.
8. Многослойный перцептрон, сети обратного и встречного распространения ошибки, карта Кохоннена, модель Липмана Хемминга.
9. Анализ предметной области и методы приобретения знаний.
10. Работа с экспертами и проблема извлечения знаний.
11. Интеллектуальный анализ данных.
12. Интеллектуальные системы распознавания образов.
13. Основные понятия нейронных сетей.
14. Моделирование знаний и рассуждений на основе нейронных сетей
15. Многоагентные системы.
16. Представление знаний в системах ИИ.
17. Типы знаний.
18. Декларативные и процедурные знания.
19. Фреймовая модель представления знаний.
20. Семантические сети.
21. Продукционные системы.

5.3. Фонд оценочных материалов

Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование помещений	Перечень основного оборудования
Компьютерный класс	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование, специализированная мебель.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.
Компьютерный класс	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование, специализированная мебель.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г.

Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г.

6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.3.1. Основная литература

1. Интеллектуальные информационные системы и технологии: учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев и др.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. - 244 с.:

- ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1178-7; [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277713>
2. Серегин, М.Ю. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие / М.Ю. Серегин, М.А. Ивановский, А.В. Яковлев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 205 с.: ил.- Библиогр. в кн.;
- 3.[Электронный ресурс]. - URL:<http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277790>

6.3.2. Дополнительная литература

1. Избачков Ю. С. Информационные системы: учебник / Ю.С. Избачков, В.Н. Петров.- СПб.: Питер, 2008. - 656с.
2. Клейменов О.А. Администрирование в информационных системах: учебное пособие / О.А. Клейменов, В.П. Мельников, А.М. Петраков. - М.: Академия, 2008. - 272 с.
3. Фридман А.Я. Системы искусственного интеллекта: нейронные сети, учебное пособие / А.Я. Фридман, О.В. Фридман. - Апатиты, КФ ПетрГУ, 2004.- 96 с.
4. Официальный сайт Российской ассоциации искусственного интеллекта - <http://www.raai.org/resurs/resurs.shtml>.

6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/> Учебно-информационный центр АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
4. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>
5. <http://qai.narod.ru> – Генетические и нейроэволюционные алгоритмы.
6. <http://raai.org> – Российская ассоциация искусственного интеллекта.
7. <http://ransmv.narod.ru> – Российская ассоциация нечетких систем и мягких вычислений.
8. <http://www.aiportal.ru/> - Статьи и файлы по основным направлениям исследований в области искусственного интеллекта.
9. <http://www.citforum.ru> – ИТБиблиотека on-line.
10. <http://www.ifel.ru/library/29-fuzzyeconomics.html> - Консалтинговая сеть International Fuzzy Economic Lab (IFEL). Применение нечёткой логики в экономике.
11. http://www.makhfi.com/KCM_intro.htm – Введение в моделирование знаний
12. <http://www.niisi.ru/iont/ni> - Российская ассоциация нейроинформатики.
13. <http://www.osp.ru/titles> - Издательство «Открытые системы». Комплексная информационная поддержка профессионалов, отвечающих за построение масштабных компьютерных систем.

6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.

В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо: перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

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

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо: приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию; до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия; в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения; в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.

Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы.

6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При

необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Архитектура интеллектуальных систем

Назначение оценочных материалов

Фонд оценочных материалов (ФОМ) создается в соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям основной профессиональной образовательной программе (ОПОП) при проведении входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ОПОП ВО, входит в состав ОПОП.

Фонд оценочных материалов – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ модулей (дисциплин).

Фонд оценочных материалов сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные студенты должны иметь равные возможности добиться успеха.

Основными параметрами и свойствами ФОМ являются:

- предметная направленность (соответствие предмету изучения конкретной учебной дисциплины);
- содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих учебной дисциплины);
- объем (количественный состав оценочных средств, входящих в ФОМ);
- качество оценочных средств и ФОМ в целом, обеспечивающее получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями.

Целью ФОМ является проверка сформированности у студентов компетенций:

Карта компетенций

Контролируемые компетенции	Планируемый результат обучения
ПК-1.1. Исследует и разрабатывает архитектуру систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	ПК-1.1. Знает архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования ПК-1.1. Умеет выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования
ПК-1.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	ПК-1.2. Знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения ПК-1.2. Умеет 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-1.3. 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 обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта	ПК-1.3. Знает 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 ПК-1.3.3. Знает методики определения критериев сопоставления программного обеспечения и критериев эталонных открытых тестовых сред (условий) ПК-1.3. Умеет 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 ПК-1.3. Умеет 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-2.1. -Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.	ПК-2.1. Знает основные критерии разработки функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования систем искусственного интеллекта ПК-2.1. Знает методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта ПК-2.1. Умеет выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования
ПК-2.2. Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.	ПК-2.2. Знает методы постановки задач модернизации программного и аппаратного обеспечения, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта; ПК 2.1. Знает требования информационной безопасности в различных предметных областях ПК-2.2. Умеет ставить задачи и проводить тестовые и экспериментальные испытания работоспособности систем искусственного интеллекта анализировать результаты и вносить изменения
ПК-3.1. Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	ПК-3.1. Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения ПК-3.1. Умеет ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения
ПК-5.1. Руководит разработкой архитектуры комплексных систем	ПК-5.1. Знает возможности современных инструментальных средств и систем программирования

искусственного интеллекта	для решения задач машинного обучения ПК-5.1. Умеет проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения
ПК-5.1. Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта.	ПК-6.1. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей ПК-6.1. Умеет проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения ПК-6.1. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей

Матрица компетентностных задач по дисциплине

Контролируемые блоки (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочные средства
Тема 1. Базовые понятия искусственного интеллекта. Философские аспекты проблемы систем искусственного интеллекта (СИИ) (возможность существования, безопасность, полезность). История развития систем ИИ.	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-5.1; ПК-6.1	Практические задания Вопросы для самостоятельного контроля знаний студентов Вопросы и задания для домашней работы
Тема 2. Знания и их классификация. Модели и формы знаний	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-5.1; ПК-6.1	Практические задания Вопросы для самостоятельного контроля знаний студентов Вопросы и задания для домашней работы
Тема 3. Современные архитектуры нейронных сетей. Научные и промышленные приложения	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-5.1; ПК-6.1	Практические задания Вопросы для самостоятельного контроля знаний студентов Вопросы и задания для домашней работы
Тема 4. Иерархическая организация нейросетевых архитектур. Многослойный перцептрон, сети обратного и встречного распространения ошибки, карта Кохоннена, модель Липмана Хемминга.	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-5.1; ПК-6.1	Практические задания Вопросы для самостоятельного контроля знаний студентов Вопросы и задания для домашней работы
Тема 5. Методы и алгоритмы анализа структуры многомерных данных	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1;	Практические задания Вопросы для самостоятельного контроля

Эволюционные методы построения СИИ	ПК-5.1; ПК-6.1	знаний студентов Вопросы и задания для домашней работы
------------------------------------	----------------	---

Оценочные средства **Текущий контроль**

Целью текущего контроля знаний является установление подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе преподавателя. Данный вид контроля стимулирует у студентов стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

Описание видов практических занятий, предусмотренных РПД **Выполнение практических заданий**

Практические задания выдаются студентам с целью применения полученных знаний на практике под руководством преподавателя. Практические задания могут быть представлены в виде решения задач, проблемных заданий, тренингов и иных видах, направленных на получение практических знаний

Описание видов самостоятельной работы, предусмотренных РПД **Подготовка к аудиторным занятиям**

Подготовка к аудиторным занятиям состоит из изучения материала по соответствующей теме и ответов на вопросы для самоконтроля. Проверка уровня подготовки студентов к занятиям может проводиться устным опросом, тестом, контрольной работой или иными видами текущего контроля.

Выполнение домашнего задания

Домашнее задание, как правило состоит из нескольких вопросов и заданий. Домашняя контрольная работа выполняется студентом самостоятельно не во время аудиторных занятий и имеет своей целью проверить текущий уровень формирования компетенций

Задания для текущего контроля

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Оценка знаний, умений и навыков в процессе изучения дисциплины производится с использованием фонда оценочных средств.

5.1. Типовой вариант задания на контрольную работу

- 1 Выстройте правильную последовательность общей схемы обучения персептрона
 - a. Инициализировать веса и параметры функции активации в малые ненулевые значения;
 - b. Подать на вход один образ и рассчитать выход;
 - c. Посчитать ошибку E_s , сравнив d_s и y_s .

- d. Изменить веса и параметры функции активации так, чтобы ошибка E_s уменьшилась.
- e. Повторить шаг 2, до тех пор, пока ошибка не перестанет убывать или не станет достаточно малой.

5.2. Типовой тест промежуточной аттестации

1. Закономерности, установленные в результате практической деятельности и накопления профессионального опыта в некоторой проблемной области и позволяющие специалистам

ставить и решать задачи в этой области, - это ...

- а) данные
- б) знания
- в) информация
- г) коэффициенты

2. Данные – это ...

- а) факты, отражающие объекты, процессы и явления предметной области
- б) закономерности, установленные в результате практической деятельности и накопления профессионального опыта в некоторой проблемной области и позволяющие специалистам ставить и решать задачи в этой области
- в) сведения, рассматриваемые в каком-либо контексте и позволяющие которого пользователю составить собственное мнение
- г) числа

3. Информация – это ...

- а) факты, характеризующие объекты, процессы и явления предметной области, а также их свойства
- б) наборы символов
- в) закономерности, установленные в результате практической деятельности и накопления профессионального опыта в некоторой проблемной области и позволяющие специалистам ставить и решать задачи в этой области
- г) сведения, рассматриваемые в каком-либо контексте, который имеет значение для пользователя

4. Знания – это ...

- а) факты, характеризующие объекты, процессы и явления предметной области, а также их свойства
- б) *закономерности, установленные в результате практической деятельности и накопления профессионального опыта в некоторой проблемной области и позволяющие специалистам ставить и решать задачи в этой области
- в) сведения, рассматриваемые в каком-либо контексте и позволяющие которого пользователю составить собственное мнение

5. Установите соответствие ...

- а) Знания – это ... (б)
- б) Данные – это ... (а)
- в) Информация – это ... (с)

Варианты ...

- а) Данные – это записанные на каком-либо носителе факты

- б) Знания – это понятые субъектом факты и их зависимости, запоминаемые для последующего применения
- в) Информация – это новые и полезные для решения задач факты

6. Данные соответствуют ... аспекту отражения действительности
- а) прагматическому
 - б) синтаксическому
 - в) семантическому

7. Информация соответствует ... аспекту отражения действительности
- а) синтаксическому
 - б) семантическому
 - в) прагматическому

5.3. Типовые задания для самостоятельной работы

1. Составьте логическую модель представления знаний для следующего условия задачи: Требуется определить стратегию производства некоторого товара в зависимости от этапа жизненного цикла и возможностей предприятия. Этапы жизненного цикла характеризуются темпом роста сбыта, числом потребителей, долей занятого рынка, числом конкурентов, прибыльностью. Возможности предприятия определяются производственным, научно-техническим, финансовым, маркетинговым потенциалом, конкурентоспособностью продукции.

2. Составьте продукционную модель представления знаний для следующего условия задачи:

Требуется определить кредитоспособность предприятия, предоставляющее технико-экономическое обоснование проекта, в котором указывается цель, ожидаемая эффективность (коэффициент и срок окупаемости), ресурсное обеспечение. Предприятие также предоставляет финансовые документы: баланс и отчет о доходах, на основе которого делается заключение об финансовом положении. Возможно также предоставление гарантийных поручительств и других документов.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.

6.1. Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.

6.2. Студент информируется о результатах текущей успеваемости.

6.3. Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.

6.4. Производится идентификация личности студента.

6.5. Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.

6.6. Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.