

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель образовательной программы

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.  
(должность, уч. степень, звание)

В.И. Казаков  
(инициалы, фамилия)

«25» 02 2026  
(подпись)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы искусственного интеллекта в системах проектирования электронных средств»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.03.05
Наименование направления подготовки/ специальности	Лазерная техника и лазерные технологии
Наименование направленности/ специализации	Лазерная техника и лазерные технологии
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург – 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

д.т.н., проф.  
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

О.П. Куркова  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«16» февраля 2026 г, протокол №7/26

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.  
(уч. степень, звание)

(подпись, дата)

А.Р. Бестугин  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.  
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Н.В. Марковская  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Методы искусственного интеллекта в системах проектирования электронных средств» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии» направленности/специализации «Лазерная техника и лазерные технологии». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-4 «Готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта процессе разработки и оптимизации технических решений»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с решениями неструктурированных и слабоструктурированных задач методами искусственного интеллекта, задач построения математических и информационных моделей приборов лазерной техники, входящих в их состав элементов, задач моделирования лазерных технологий с использованием методов искусственного интеллекта, анализа и оптимизации технических решений при их создании.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета (8 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

## 1.1. Цели преподавания дисциплины:

- внедрение интегративного подхода в образовательную среду программы подготовки бакалавров по специальности 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии» направленности «Лазерная техника и лазерные технологии»;
- получение обучающимися системных знаний в области решения неструктурированных и слабоструктурированных задач с применением методов искусственного интеллекта, принципов построения математических и информационных моделей на базе искусственных нейронных сетей, генетических алгоритмов, нечеткой логики и нечетких множеств;
- предоставление обучающимся возможности развить и продемонстрировать навыки в использовании знаний основных методов искусственного интеллекта в процессе разработки и оптимизации технических решений при создании лазерной техники и технологий.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-4 Готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта процессе разработки и оптимизации технических решений	<p>ПК-4.3.1 знать основные виды задач и их классификацию, решение которых возможно и целесообразно с использованием методов искусственного интеллекта</p> <p>ПК-4.3.2 знать основные методы искусственного интеллекта, применяемые для решения неструктурированных и слабоструктурированных задач на основе мягких вычислений</p> <p>ПК-4.3.3 знать принципы построения моделей на базе искусственных нейронных сетей, генетических алгоритмов, нечеткой логики и нечетких множеств</p> <p>ПК-4.3.4 знать методы искусственного интеллекта, основанные на гибридных принципах лабиринтного и мультиагентного моделирования</p> <p>ПК-4.У.1 уметь разрабатывать простейшие математические и информационные модели функционирования систем, приборов лазерной техники, входящих в их состав узлов с использованием методов искусственного интеллекта</p> <p>ПК-4.У.2 уметь разрабатывать простейшие математические и информационные модели и осуществлять моделирование лазерных</p>

		<p>технологий с использованием методов искусственного интеллекта</p> <p>ПК-4.У.3 уметь разрабатывать простейшие математические и информационные модели и осуществлять моделирование особо сложных специальных технологических процессов, применяемых при изготовлении изделий лазерной техники с использованием методов искусственного интеллекта</p> <p>ПК-4.В.1 владеть навыками разработки, анализа и оптимизации производственно-технологических решений с учетом комплекса технико-экономических требований при создании, постановке на производство и эксплуатации изделий лазерной техники на протяжении жизненного цикла с использованием методов искусственного интеллекта</p>
--	--	---

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Математика. Математический анализ»;
- «Математика. Теория вероятности и математическая статистика»;
- «Алгоритмизация и программирование»;
- «Основы моделирования процессов и объектов»;
- «Основы конструирования оптических и лазерных приборов и систем».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют самостоятельное значение.

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№8
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>	30	30
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	50	50
в том числе:		
лекции (Л), (час)	20	20
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	10	10
лабораторные работы (ЛР), (час)	20	20
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	58	58
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет,	Зачет

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 8					
<u>Раздел 1. Введение в курс «Методы искусственного интеллекта»</u> Тема 1.1. История развития искусственного интеллекта (ИИ). Основные понятия в современной трактовке ИИ. Тема 1.2. Классификация видов задач, решаемых методами ИИ. Классификация методов ИИ.	2				6
<u>Раздел 2. Искусственные нейронные сети</u> Тема 2.1. Основные понятия. Классификация искусственных нейронных сетей (ИНС). Тема 2.2. Архитектуры построения ИНС. Тема 2.3. Методы обучения ИНС. Тема 2.4. Модели ИНС. Тема 2.5. Виды практических решаемых задач с использованием ИНС.	6	4	5		13
<u>Раздел 3. Эволюционное моделирование - генетические алгоритмы.</u> Тема 3.1. Основные понятия эволюционного моделирования. Задачи, решаемые с использованием генетических алгоритмов. Тема 3.2. Виды генетических алгоритмов. Тема 3.3. Принципы функционирования генетических алгоритмов.	4	2	5		13
<u>Раздел 4. Нечеткие множества и нечеткая логика.</u> Тема 4.1. Нечеткие системы - достоинства и недостатки. Тема 4.2. Теория нечетких множеств. Основные понятия. Операции над нечеткими множествами. Тема 4.2. Нечеткая логика. Основные понятия.	4	2	5		13
<u>Раздел 5. Методы искусственного</u>	4	2	5		13

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
интеллекта, основанные на гибридных принципах моделирования. Тема 5.1. Гибридные методы решения задач ИИ. Основные понятия. Достоинства и недостатки. Тема 5.2. Лабиринтное моделирование. Основные понятия. Принципы построения и функционирования алгоритмов лабиринтного моделирования. Виды решаемых задач. Тема 5.3. Мультиагентное моделирование. Основные понятия. Принципы построения и функционирования алгоритмов мультиагентного моделирования. Виды решаемых задач.					
Итого в семестре:	20	10	20	0	58
Итого:	20	10	20	0	58

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
<b>1.</b>	<b>Введение в курс «Методы искусственного интеллекта»</b>
1.1.	История развития искусственного интеллекта (ИИ). Основные понятия в современной трактовке ИИ.
1.2.	Классификация видов задач, решаемых методами ИИ. Классификация методов ИИ.
<b>2.</b>	<b>Искусственные нейронные сети</b>
2.1	Основные понятия. Структура искусственного нейрона. Классификация искусственных нейронных сетей (ИНС).
2.2	Архитектуры построения ИНС. Однослойные и многослойные ИНС. Принципы функционирования ИНС. Активационные функции.
2.3	Методы обучения ИНС. Обучение ИНС с Учителем и обучение без Учителя. Обучение по дельта-правилу. Обучение методом обратного распространения ошибки. Особенности Глубокой ИНС и метод Градиента спуска.
2.4	Модели ИНС: ➤ вероятностная нейронная сеть (PNN-сеть); ➤ обобщенно-регрессионная нейронная сеть (GRNN-сеть); ➤ линейная нейронная сеть;

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
	➤ сеть Кохонена.
2.5	Виды практических решаемых задач с использованием ИНС.
<b>3.</b>	<b>Эволюционное моделирование - генетические алгоритмы.</b>
3.1	Основные понятия эволюционного моделирования. Достоинства и недостатки эволюционного моделирования. Задачи, решаемые с использованием генетических алгоритмов.
3.2	Виды генетических алгоритмов: ➤ СНС-алгоритм. Genitor; ➤ Гибридные алгоритмы; ➤ Параллельные генетические алгоритмы; ➤ Островная модель; ➤ Ячеистые генетические алгоритмы.
3.3	Принципы функционирования генетических алгоритмов. Правила описания «эпох» генетического алгоритма. Формирование и оценка начальной «популяции». Формирование «нового поколения». Операторы (скрещивание, мутации). Стратегии отбора. Критерии останова.
<b>4.</b>	<b>Нечеткие множества и нечеткая логика.</b>
4.1	Нечеткие системы - достоинства и недостатки.
4.2	Теория нечетких множеств - основные понятия. Функция принадлежности. Степень принадлежности – методы определения. Носитель нечеткого множества Ядро нечеткого множества Множество уровня. Операции над нечеткими множествами.
4.3	Нечеткая логика. Основные понятия. Нечеткая переменная. Лингвистическая переменная. Нечеткие высказывания. Нечеткая импликация. Нечеткий вывод. Фаззификация. Аккумуляция. Дефаззификация.
<b>5.</b>	<b>Методы искусственного интеллекта, основанные на гибридных принципах моделирования.</b>
5.1	Гибридные методы решения задач ИИ. Основные понятия. Достоинства и недостатки.
5.2	Лабиринтная модель и лабиринтная теория. Основные понятия. Основные принципы построения и функционирования алгоритмов лабиринтного моделирования. Виды решаемых задач. Алгоритмы генерации лабиринтов. Виды лабиринтов.
5.3	Мультиагентное моделирование. Основные понятия. Принципы построения и функционирования алгоритмов мультиагентного моделирования. Виды решаемых задач.

**Примечание:**

Все лекционные занятия по всем 5 разделам проводятся в интерактивной форме с демонстрацией слайдов презентаций по соответствующим разделам:

Презентация 1 – Введение в курс «Методы искусственного интеллекта»;

Презентация 2 – Искусственные нейронные сети;  
 Презентация 3 – Эволюционное моделирование - генетические алгоритмы;  
 Презентация 4 – Нечеткие множества и нечеткая логика;  
 Презентация 5 – Методы искусственного интеллекта, основанные на гибридных принципах моделирования: лабиринтный поиск, мультиагентный поиск.

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 8					
	Искусственные нейронные сети. Методы обучения ИНС. Обучение по дельта-правилу.	Решение практических задач на основе алгоритма обучения ИНС по дельта-правилу, <i>в том числе в интерактивной форме: решение ситуационных задач в форме групповой дискуссии.</i>	2	6	Раздел 2
	Искусственные нейронные сети. Методы обучения ИНС. Обучение методом обратного распространения ошибки	Решение практических задач на основе алгоритма обучения ИНС по дельта-правилу, <i>в том числе в интерактивной форме: решение ситуационных задач в форме групповой дискуссии.</i>	2		Раздел 2
	Эволюционное моделирование - генетические алгоритмы. Описание «эпохи» генетического алгоритма	Решение практических задач по описанию «эпохи» генетического алгоритма по этапам: ➤ Формирова	1	2	Раздел 3



№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
		ние начальной популяции; ➤ оценка популяции; ➤ отбор. <i>в том числе в интерактивной форме: решение ситуационных задач в форме групповой дискуссии</i>			
	Эволюционное моделирование - генетические алгоритмы. Описание «эпохи» генетического алгоритма.	Решение практических задач по описанию одной из «эпох» генетического алгоритма по этапам: ➤ скрещивание; ➤ мутация; ➤ формирова ние новой популяции; ➤ оценка сходимости <i>в том числе в интерактивной форме: решение ситуационных задач в форме групповой дискуссии</i>	1	2	Раздел 3
	Нечеткие множества и нечеткая логика. Операции над нечеткими множествами	Решение практических задач по построению функции принадлежности нечеткого множества и определению степени принадлежности , используя различные методы и	2	6	Раздел 4

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
		способы: ➤ метод ограничений; ➤ максиминный способ; ➤ алгебраическ ий способ, <i>в том числе в интерактивной форме: решение ситуационных задач в форме групповой дискуссии</i>			
	Нечеткие множества и нечеткая логика. Нечеткий вывод.	Решение практических задач по построению и проверке полноты нечеткой базы знаний и формированию нечеткого вывода, <i>в том числе в интерактивной форме: решение ситуационных задач в форме групповой дискуссии</i>	1	2	Раздел 4
	Методы искусственного интеллекта, основанные на гибридных принципах моделирования	Решение практических задач по построению лабиринтной модели, <i>в том числе в интерактивной форме: решение ситуационных задач в форме групповой дискуссии</i>	1		Раздел 5
Всего:			10	18	

Практические занятия проводятся в интерактивной форме с решением ситуационных задач, моделированию реальных условий с обсуждением путей решений в форме групповой дискуссии.

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 8				
1	Лабораторная работа №1. Эволюционное моделирование - генетические алгоритмы.	10	6	Раздел 3
2	Лабораторная работа №2. Нечеткие множества и нечеткая логика. Нечеткий вывод.	10	6	Раздел 4
Всего		20	12	

#### 4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, (час)	Семестр 8, (час)
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	18	18
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)	8	8
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	12	12
Домашнее задание (ДЗ)	12	12
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	8	8
Всего:	58	58

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

#### 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
УДК 004.032.6 ББК 32.818 Б91	Бураков, М.В. Нейронные сети и нейроконтроллеры: учеб. пособие/М.В. Бураков. – СПб.: ГУАП, 2013. – 284 с.: ил.	15
URL: <a href="http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Dyachenko/0040329.pdf">http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Dyachenko/0040329.pdf</a>	Блюмин С.Л., Шуйкова И.А., Сараев П.В., Черпаков И.В. Нечеткая логика: алгебраические основы и приложения: монография. Липецк: ЛЭГИ, 2002. – 111 с.	
URL: <a href="http://www.basegroup.ru/genetic/">http://www.basegroup.ru/genetic/</a>	Стариков, А. Лаборатория BaseGroup. Генетические алгоритмы – математический аппарат [Электронный ресурс]	
URL: <a href="http://matlab.exponenta.ru/fuzzylogic/book1/index.php">http://matlab.exponenta.ru/fuzzylogic/book1/index.php</a>	Штовба, С.Д. Введение в теорию нечетких множеств и нечеткую логику [Электронный ресурс]	
URL: <a href="https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1779462053&amp;tld">https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1779462053&amp;tld</a>	Хабаров С. П. FuzzyCLIPS – язык представления нечетких и неточных знаний. СПб, 2013-55с.	
URL: <a href="https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/48968/1/978-5-7996-2038-7_2017.pdf">https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/48968/1/978-5-7996-2038-7_2017.pdf</a>	Спицина, И.А. Мультиагентный метод анализа и синтеза информационных систем: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2017.— 92с.	

#### 7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
<a href="http://lib.aanet.ru/">http://lib.aanet.ru/</a>	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 26, №27 от 31.01.2021 Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 058 от 27.02.2023 Доступ в ЭБС «ЮРАЙТ» осуществляется по договору № 257 от 29.05.2023

#### 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
2	Мультимедийная лекционная аудитория	ул. Большая Морская, д.67: ауд. 14-06 Г

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.

### 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Какие задачи целесообразно решать с применением методов искусственного интеллекта?	ПК-4.3.1 ПК-4.3.2
2	Какие задачи не решают нейронные сети?	ПК-4.3.1 ПК-4.3.2 ПК-4.3.3
3	Какие виды функций активации применяются в нейронных сетях?	ПК-4.3.1 ПК-4.3.2 ПК-4.3.3
4	Оцените и обоснуйте какую функцию не может решить однослойная нейронная сеть?	ПК-4.У.1 ПК-4.У.2 ПК-4.У.3 ПК-4.В.1

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
5	Сформулируйте какую нейронную сеть обучают с помощью дельта-правила? Покажите какая последовательность действий должна осуществляться при реализации обучения по дельта-правилу?	ПК-4.3.3 ПК-4.У.1 ПК-4.У.2 ПК-4.У.3 ПК-4.В.1
6	Сформулируйте какие нейронные сети обучают с помощью алгоритма обратного распространения ошибки? Покажите какая последовательность действий должна осуществляться при реализации обучения по алгоритму обратного распространения ошибки?	ПК-4.3.3 ПК-4.У.1 ПК-4.У.2 ПК-4.У.3 ПК-4.В.1
7	Какие методы относятся к направлению «Эволюционное моделирование»?	ПК-4.3.1 ПК-4.3.2
8	Определите к каким интеллектуальным системам относится система, использующая генетические вычисления и базы данных?	ПК-4.3.3 ПК-4.У.1 ПК-4.У.2 ПК-4.У.3
9	Сформулируйте какие виды отбора в генетических алгоритмах существуют и обоснуйте выбор вида отбора для определенных условий решения задач моделирования с использованием генетического алгоритма?	ПК-4.3.3 ПК-4.У.1 ПК-4.У.2 ПК-4.У.3 ПК-4.В.1
10	Какие существуют операторы генетического алгоритма?	ПК-4.3.3
11	Покажите какова последовательность описания «эпохи» генетического алгоритма?	ПК-4.В.1
12	Выявите какие виды генетического алгоритма подразумевают параллельную обработку?	ПК-4.3.3 ПК-4.У.1 ПК-4.У.2 ПК-4.У.3
13	Оцените какие значения может принимать функция принадлежности?	ПК-4.У.1 ПК-4.У.2 ПК-4.У.3
14	Как называется множество точек, для которых значение функции принадлежности равно 1?	ПК-4.3.3
15	Какая формула определяет объединение двух нечетких множеств А и В?	ПК-4.3.3
16	Выявите и оцените какое условие не будет выполняться в случае ограниченных операций?	ПК-4.У.1 ПК-4.У.2 ПК-4.У.3
17	Что понимается под понятиями: фаззификация, аккумуляция, дефаззификация?	ПК-4.3.3
18	Сформулируйте и обоснуйте каковы основные принципы построения и функционирования алгоритмов лабиринтного моделирования?	ПК-4.3.4 ПК-4.У.1 ПК-4.У.2 ПК-4.У.3 ПК-4.В.1
19	Сформулируйте и обоснуйте каковы основные принципы построения и функционирования алгоритмов мультиагентного моделирования?	ПК-4.3.4 ПК-4.У.1 ПК-4.У.2 ПК-4.У.3

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
		ПК-4.В.1
20	Определите и обоснуйте какие задачи целесообразно решать используя гибридные методы?	ПК-4.3.4 ПК-4.У.1 ПК-4.У.2 ПК-4.У.3 ПК-4.В.1

Перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсового проекта / курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код компетенции
1	<p><i>Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа</i></p> <p><b>Инструкция.</b> Прочитайте задание и выберите один правильный ответ.</p> <p><b>Вопрос:</b> Какой алгоритм является неэффективным?</p> <p><b>Варианты возможных ответов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) алгоритм, при использовании которого незначительное увеличение ВХОДНЫХ данных ведет к возрастанию количества повторяющихся действий в степенной зависимости, т.е. количество ОПЕРАЦИЙ в них возрастает в зависимости от числа ВХОДОВ по закону, близкому к экспоненте</li> <li>2) алгоритм, при использовании которого увеличение ВХОДНЫХ данных не приводит к резкому возрастанию количества повторяющихся действий, т.е. количество ОПЕРАЦИЙ в них практически не зависит от числа ВХОДОВ</li> </ol> <p><i>Ключ с правильным ответом</i> <b>Ответ: 1</b></p>	<p><b>ПК-4</b> «Готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в процессе разработки и оптимизации технических решений». (ПК-4.3.1; ПК-4.3.2; ПК-4.3.3; ПК-4.3.4; ПК-4.У.1 ПК-4.У.2 ПК-4.У.3 ПК-4.В.1)</p>
2	<p><i>Задание закрытого типа с выбором 2-х правильных ответов</i></p> <p><b>Инструкция.</b> Прочитайте задание и выберите <b>два</b> правильных ответа.</p> <p><b>Вопрос:</b></p>	



№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код компетенции						
	<p>Какой вид задач относится к области искусственного интеллекта?</p> <p><b>Варианты возможных ответов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Структурированная ЗАДАЧА</li> <li>2) Неструктурированная ЗАДАЧА</li> <li>3) Слабоформализуемая ЗАДАЧА</li> </ol> <p><i>Ключ с правильным ответом</i>  <b>Ответ: 2, 3</b></p>							
3	<p><i>Задание закрытого типа на установление правильной последовательности</i></p> <p><b>Инструкция.</b> Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</p> <p><b>Вопрос:</b>          Расположите в правильной последовательности (начиная от начального этапа) основные этапы работ при проектировании изделия с использованием метода лабиринтного конструирования.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) Выбор прототипа ИЗДЕЛИЯ</li> <li>б) Выбор самой значимой СИСТЕМЫ в ИЗДЕЛИИ</li> <li>в) Параметрический синтез /анализ/ СИСТЕМЫ</li> <li>г) Выбор ПОДСИСТЕМ в СИСТЕМЕ в иерархической последовательности значимости</li> <li>д) Структурный синтез /анализ/ СИСТЕМЫ</li> <li>е) Параметрический синтез /анализ/ ПОДСИСТЕМ</li> <li>ж) Выбор конструкции ИЗДЕЛИЯ</li> </ol> <p><i>Ключ с правильным ответом</i>  <b>Ответ: а, б, в, г, д, е, ж</b></p>							
4	<p><i>Задание закрытого типа на установление соответствия</i></p> <p><b>Инструкция.</b> Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table border="1" data-bbox="469 1843 991 1921"> <tr> <td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr> <tr> <td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table> <p><b>Вопрос:</b>          Установите соответствие между основными понятиями эволюционной и математической моделью.</p>	А	Б	В				
А	Б	В						

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код компетенции								
	<table><tr><th>Эволюционная модель</th><th>Математическая модель</th></tr><tr><td>А. Популяция</td><td>1. Объект, система</td></tr><tr><td>Б. Ген</td><td>2. Множество решений</td></tr><tr><td>В. Особь</td><td>3. Переменная, параметр</td></tr></table> <p>Ключ с правильным ответом <b>Ответ: А-2; Б-3; В-1.</b></p>	Эволюционная модель	Математическая модель	А. Популяция	1. Объект, система	Б. Ген	2. Множество решений	В. Особь	3. Переменная, параметр	
Эволюционная модель	Математическая модель									
А. Популяция	1. Объект, система									
Б. Ген	2. Множество решений									
В. Особь	3. Переменная, параметр									
5	<p>Задание открытого типа</p> <p><b>Инструкция.</b> Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</p> <p><b>Вопрос:</b> Опишите этапы действий при формировании архитектуры нейронной сети.</p> <p>Ключ с правильным ответом <b>Ответ:</b></p> <table><tr><td>Для формирования архитектуры нейронной сети необходимо выполнить следующие действия: а) Определить количество нейронов, б) Определить количество слоев, в) Определить количество нейронов в слоях, г) Определить структуру синаптических связей, д) Определить (выбрать) активационные функции.</td></tr></table>	Для формирования архитектуры нейронной сети необходимо выполнить следующие действия: а) Определить количество нейронов, б) Определить количество слоев, в) Определить количество нейронов в слоях, г) Определить структуру синаптических связей, д) Определить (выбрать) активационные функции.								
Для формирования архитектуры нейронной сети необходимо выполнить следующие действия: а) Определить количество нейронов, б) Определить количество слоев, в) Определить количество нейронов в слоях, г) Определить структуру синаптических связей, д) Определить (выбрать) активационные функции.										

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении

фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

1 часть. Введение;

2 часть. Изложение содержания (основная часть раздела/темы);

3 часть. Заключение;

4 часть. Интерактивная часть, *включающая:*

- демонстрацию презентации по теме лекции;
- ответы на вопросы обучающихся;
- краткая дискуссия по теме.

Краткие конспекты лекций имеются и доступны обучающимся в виде электронного ресурса и размещаются на сайте ГУАП в личном кабинете преподавателя.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

Характер выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям:

- ознакомительный, проводимый с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитический, ставящий своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческий, связанный с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий:

- в интерактивной форме: решение ситуационных задач, сопровождающееся групповыми дискуссиями;
- в не интерактивной форме: решение типовых задач.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия должны представлять собой занятия по решению различных прикладных задач по применению методов искусственного интеллекта, образцы которых были даны на лекциях. В итоге у каждого обучающегося должен быть выработан определенный профессиональный подход к решению задач.

Практические занятия проводятся по коллективной форме.

Для успешного достижения учебных целей практических занятий при их организации должны выполняться следующие основные требования:

- задачи, предлагаемые для решения обучающимся, должны быть максимально приближены к реальным соответствующим специальности обучения и будущим функциональным профессиональным обязанностям ситуационным задачам;
- действия обучающихся должны соответствовать ранее изученным на лекционных занятиях методикам и методам решения задач;
- задания, выдаваемые обучающимся, должны быть направлены на поэтапное формирование умений и навыков обучающихся, т.е. движение от знаний к умениям и навыкам, от простого к сложному.

После выполнения заданий по решению задач проводится обсуждение, дается краткая оценка действий обучающихся.

Методические рекомендации по решению типовых практических задач имеются и доступны обучающимся в виде электронного ресурса и размещаются на сайте ГУАП в личном кабинете преподавателя.

11.3. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;

– приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

#### Задание и требования к проведению лабораторных работ

В рамках выполнения лабораторных работ обучающийся должен выполнить задания по решению одного из вариантов задач, соответствующих тематикам разделов 2 - 4 лекционных занятий. Примеры заданий для выполнения лабораторных работ приведены в таблице 20.

Задания могут выполняться обучающимися с использованием персональной компьютерной техники.

Таблица 20 – Примеры заданий для выполнения лабораторных работ

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
1	<b>Примеры вариантов задания по разделу 3:</b>
1.1	Описать функционирование одной эпохи генетического алгоритма на примере произвольной задачи (не менее пяти признаков закодировать случайным образом, начальная популяция содержит не менее 10 особей). Использовать следующие параметры генетического алгоритма: фитнес-функция – сумма всех бит, деленная на минимум суммы всех бит среди особей популяции; метод отбора – турнирный отбор; оператор скрещивания – двухточечный кроссовер; оператор мутации – транслокация.
1.2	Описать функционирование одной эпохи генетического алгоритма на примере произвольной задачи (не менее пяти признаков закодировать случайным образом, начальная популяция содержит не менее 10 особей). Использовать следующие параметры генетического алгоритма: фитнес-функция – единица, деленная на минимум суммы всех бит среди особей популяции; метод отбора – ранговый отбор; оператор скрещивания – равномерный кроссовер; оператор мутации – инверсия.
2	<b>Примеры вариантов задания по разделу 4:</b>
2.1	Построить нечеткую базу знаний (использовать не менее 3 лингвистических переменных) для задачи подачи электроэнергии в условиях экономии (учет времени суток, типа помещений, количества людей, типа оборудования и т.д.), проверить ее на полноту и произвести нечеткий вывод для конкретных значений (выбрать случайным образом).
2.2	Построить нечеткую базу знаний (использовать не менее 3 лингвистических переменных) для задачи планирования объема производства продукции (с учетом возможной прибыли, необходимых ресурсов, платежеспособности населения, рынка сбыта и т.д.), проверить ее на полноту и произвести нечеткий вывод для конкретных значений (выбрать случайным образом).

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет должен включать:

- титульный лист;
- описание задания;
- решение задания (задачи);
- необходимые графические материалы;
- выводы

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен быть выполнен в письменном виде с указанием на титульном листе номера группы и ФИО обучающегося. Пример оформления титульного

листа отчета представлен на сайте ГУАП - [https://guap.ru/regdocs/docs/uchrnykh\\_rabot](https://guap.ru/regdocs/docs/uchrnykh_rabot) имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;

Если методические указания по прохождению самостоятельной работы имеются в Методические указания и задания для самостоятельной работы обучающихся имеются в виде электронного ресурса и размещаются на сайте ГУАП в личном кабинете преподавателя, аналогично, как и результаты проверки отчетов обучающихся по результатам выполнения заданий.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по каждому разделу лекционного курса после завершения обучения по соответствующему разделу по результатам выполнения индивидуальных домашних практических заданий по решению задач одного из 20 предложенных вариантов и представления отчета о выполнении в соответствии с установленными требованиями.

Результаты выполнения обучающимися заданий оцениваются по 5-бальной системе в соответствии с таблицей 14.

Критерием оценки успеваемости обучающегося в целом при текущем контроле является уровень освоения обучающимся изучаемой дисциплины, оцениваемый по двухуровневой системе:

1 уровень «успевает»: если задание выполнено обучающимся с оценкой не ниже «удовлетворительно»;

2 уровень «не успевает»: если задание выполнено обучающимся с оценкой «неудовлетворительно».

При проведении промежуточной аттестации результаты текущего контроля учитываются следующим образом: к промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, полностью выполнившие задания для оценки текущей успеваемости с результатом «успевает».

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

Она включает в себя:

– ЗАЧЕТ – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний

обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Промежуточная аттестация проводится в форме устных ответов на вопросы преподавателя по разделам дисциплины. Перечень вопросов представлен в таблице 16.

Аттестация может проводиться в форме итогового тестирования. Примерный перечень вопросов итогового теста представлен в таблице 21. Тест для тестирования содержит 40 вопросов. Задачей обучающегося при тестировании является выбор правильного ответа (ответов) из предлагаемых вариантов ответов.

Критерии оценки уровня знаний обучающегося при прохождении промежуточной аттестации по изучаемой дисциплины по результатам тестирования оценивается по двухуровневой системе:

1 уровень «зачтено»: если обучающийся при тестировании дал не менее 20 правильных ответов на вопросы из 40;

2 уровень «не зачтено»: если обучающийся при тестировании дал менее 20 правильных ответов на вопросы из 40.

Таблица 21 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ вопроса	Примерный перечень вопросов для тестов
1	<p>Что является свойством СИСТЕМЫ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• интегрированность</li> <li>• адекватность</li> <li>• целостность</li> <li>• надежность</li> <li>• связность</li> <li>• мощность</li> <li>• организованность</li> </ul>
2	<p>Какой алгоритм является неэффективным?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• алгоритм, при использовании которого незначительное увеличение ВХОДНЫХ данных ведет к возрастанию количества повторяющихся действий в степенной зависимости, т.е. количество ОПЕРАЦИЙ в них возрастает в зависимости от числа ВХОДОВ по закону, близкому к экспоненте</li> <li>• алгоритм, при использовании которого увеличение ВХОДНЫХ данных не приводит к резкому возрастанию количества повторяющихся действий, т.е. количество ОПЕРАЦИЙ в них практически не зависит от числа ВХОДОВ.</li> </ul>
3	<p>Для решения каких типов задач применяется метод генетического алгоритма?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• задач оптимизации и аппроксимации функций</li> <li>• задач настройки и обучения искусственной нейронной сети</li> <li>• задач разработки компоновки</li> <li>• задач составления расписаний</li> </ul>
4	<p>В какой последовательности формируется мультиагентная модель СИСТЕМЫ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• «снизу в верх» (1. Задание индивидуальной логики поведения участников процесса 2. Формирование характеристик поведения всей СИСТЕМЫ как интегральных характеристик поведения совокупности Агентов)</li> <li>• «сверху в низ» (1. Формирование характеристик поведения всей СИСТЕМЫ 2. Задание индивидуальной логики поведения участников процесса)</li> </ul>
5	<p>«МОДЕЛЬ» - это....?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... это специально создаваемый материальный или нематериальный объект, представляющий собой упрощенный образ изучаемого</li> </ul>

№ вопроса	Примерный перечень вопросов для тестов
	<p>исходного объекта, предназначенный для получения дополнительной информации об исходном объекте путем исследований</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... это специально создаваемый материальный или нематериальный объект, имитирующий собой процессы, происходящие в исходном объекте</li> <li>... это специально создаваемый материальный объект, точно имитирующий в уменьшенном масштабе или в натуральную величину исходный объект, но не обладающий функциональностью исходного объекта в соответствии с его назначением</li> </ul>
6	<p>Какой вид задач относится к области искусственного интеллекта?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Структурированная ЗАДАЧА</li> <li>Неструктурированная ЗАДАЧА</li> <li>Слабоформализуемая ЗАДАЧА</li> </ul>
7	<p>Понятие ПОПУЛЯЦИЯ в эволюционной модели какому понятию соответствует по своей сути в математической модели?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>качество, оптимальность</li> <li>пространство решений</li> <li>пространство поиска</li> <li>множество решений</li> </ul>
8	<p>На каких основных принципах строится метод мультиагентного поиска?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>децентрализация «интеллекта» (децентрализации задач)</li> <li>решение мини/максной задачи - задачи максимизации значения целевой функции при минимизации затрат ресурсов</li> <li>перебор возможных альтернативных вариантов</li> <li>формирование и использование «роевого интеллекта»</li> <li>оптимизация эволюционного процесса для достижения желаемого результата</li> </ul>
9	<p>Количество и типы сетевых устройств, входящих в состав технической системы компьютерной сети, являются при создании системы группой параметров ...?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>внутренних структурных управляемых</li> <li>внутренних функциональных случайных</li> <li>внешних структурных детерминированных</li> </ul>
10	<p>От чего зависит выбор архитектуры нейронной сети?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>от типа решаемых задач</li> <li>от количества нейронов</li> <li>от вида функции активации</li> </ul>
11	<p>Что понимается под емкостью нейронной сети?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>число нейронов в ВЫХОДном слое нейронной сети</li> <li>число ОБРАЗОВ, предъявляемых на ВХОДЫ нейронной сети, которые она способна научиться распознавать</li> </ul>
12	<p>На что влияет выбор начальной ПОПУЛЯЦИИ при использовании метода генетического алгоритма?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>на время достижения глобального оптимума</li> <li>на сходимость процесса</li> </ul>
13	<p>Что понимается под термином «стохастический нейрон»?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Нейрон, состояние которого на ВХОДЕ однозначно определено</li> <li>Нейрон, который активируется с некой вероятностью</li> </ul>
14	<p>В чем заключается принцип обучения нейронной сети «с учителем»?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>на ВХОДЫ нейронной сети подаются множество объектов, и нейронная сеть сама делит их на КЛАСТЕРЫ или КЛАССЫ (используются неразмеченные данные)</li> </ul>



№ вопроса	Примерный перечень вопросов для тестов
	<ul style="list-style-type: none"> <li>нейронную сеть обучают, подавая на ВХОД значения обучающей выборки и предоставляя требуемые ВЫХОДНЫЕ значения (используются размеченный набор данных)</li> </ul>
15	<p>В чем заключается принцип обучения нейронной сети по дельта-правилу?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>это процесс обучения по минимизации (или достижению заданного значения) функции ошибки между реальным и желаемым результатом</li> <li>это процесс обучения, заключающийся в распространение сигналов ошибки от ВЫХОДОВ к ВХОДАМ в направлении, обратном прямому распространению сигналов в обычном режиме работы нейронной сети.</li> </ul>
16	<p>В чем заключается принцип «Пропорционального отбора», используемый в методе генетического алгоритма?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>если ПОПУЛЯЦИЯ содержит <math>m</math> ОСОБЕЙ, то отбираются ОСОБИ не ниже уровня ПОРОГА ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ, затем отобранные ОСОБИ сортируются в порядке убывания СТАПЕНИ ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ и <math>(m/2)</math> раз выбираются РОДИТЕЛЬСКИЕ ПАРЫ</li> <li>каждой ОСОБИ назначается вероятность <math>P_s(i)</math>, равная отношению ее ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ к суммарной ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ всей ПОПУЛЯЦИИ, при этом отбор осуществляется путем замещения всех <math>n</math> ОСОБЕЙ для дальнейшей генетической обработки, согласно величине <math>P_s(i)</math></li> </ul>
17	<p>Алгоритм Мамдани – это алгоритм, который выполняется ....?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>по нечеткой базе знаний, в которой значения входных и выходной переменной заданы нечеткими множествами</li> <li>по нечеткой базе знаний, когда «вход» задается линейными функциями и правила базы знаний являются «переключателями» с одного линейного закона «вход-выход» на другой линейный закон «вход-выход»</li> </ul>
18	<p>Позволяет ли метод лабиринтного поиска моделировать трассировку печатных плат?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>позволяет</li> <li>не позволяет</li> </ul>
19	<p>Значение ЛИНГВИСТИЧЕСКОЙ ПЕРЕМЕННОЙ – это...?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>численное значение</li> <li>описание посредством естественного языка</li> </ul>
20	<p>Каждому значению ЛИНГВИСТИЧЕСКОЙ ПЕРЕМЕННОЙ соответствует ..... ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>определенное нечеткое множество</li> <li>определенное четкое множество</li> </ul>
21	<p>НЕЧЕТКИЙ ЛОГИЧЕСКИЙ ВЫВОД – это...?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>операция аппроксимации (приближенного определения зависимости «ВХОД - ВЫХОД» на основе лингвистических высказываний вида «ЕСЛИ-ТО» и логических операций над нечеткими множествами</li> <li>четкое значение выходной переменной на основе четких значений входных переменных, заданных нечеткими множествами</li> </ul>
22	<p>Что позволяет реализовать гибридный генетический алгоритм?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>реализовать способность ОСОБИ обучаться, а полученные навыки записывать в собственный ГЕНОТИП и передавать их ПОТОМКАМ</li> <li>реализовать возможность более быстрой сходимости</li> </ul>

№ вопроса	Примерный перечень вопросов для тестов
23	<p>Какие основные положения установлены нормативными документами (стандартами) для руководства при реализации мультиагентных технологий?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Положения, устанавливающие эталонную модель управления агентами</li> <li>• Положения, устанавливающие структуры сообщений на языке общения агентов</li> <li>• Положения, регламентирующие структуру данных</li> </ul>
24	<p>Агентная платформа (АР) – это .....?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• физическая инфраструктура</li> <li>• виртуальная инфраструктура</li> </ul>
25	<p>Основными компонентами Агентной платформы (АР) являются...?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• вычислительная машина,</li> <li>• операционная система,</li> <li>• программное обеспечение (ПО) поддержки АГЕНТОВ,</li> <li>• компоненты управления АГЕНТАМИ</li> <li>• служба каталогов</li> </ul>
26	<p>СЛУЖБА КАТАЛОГОВ Агентной платформы (АР) – это ....?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• это база данных Агентной платформы</li> <li>• это опциональный компонент Агентной платформы, который должен быть воплощен в виде службы, где агенты могут зарегистрировать свои услуги и запрашивать выполнение некоторых задач другими АГЕНТАМИ</li> </ul>
27	<p>АГЕНТ Агентной платформы (АР) – это ....?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• это вычислительный процесс, реализующий автономную коммуникационную функциональность</li> <li>• программно-техническая система</li> </ul>
28	<p>В процессе решения задач с использованием метода лабиринтного поиска проектирование расположения проходов внутри лабиринта – это этап ....?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• создание лабиринта</li> <li>• решение лабиринта</li> </ul>
29	<p>В задачах поиска «кратчайшего пути» могут ставиться цели нахождения кратчайшего пути между .....?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Начальной точкой и конечной точкой «пункта назначения»</li> <li>• Между заданными «пунктами назначения»</li> </ul>
30	<p>Должны ли при решении задачи поиска «кратчайшего пути» учитываться ограничения, в случае их наличия?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Должны</li> <li>• Не должны</li> </ul>
31	<p>Что является начальным этапом «лабиринтного конструирования»?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выбор самого значимого компонента в СИСТЕМЕ</li> <li>• Выбор прототипа изделия</li> <li>• Параметрический синтез СИСТЕМЫ</li> </ul>
32	<p>При использовании метода «лабиринтного конструирования» что является предшествующим этапом работ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Параметрический синтез ПОДСИСТЕМ, входящих в СИСТЕМУ</li> <li>• Структурный синтез самой СИСТЕМЫ</li> </ul>
33	<p>На основе чего Интеллектуальный агент принимает решения?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• на основе знаний «ситуация-действие»</li> <li>• исходя из своих целей и используя общие ограниченные ресурсы и знания о внешнем мире</li> </ul>
34	<p>Коллаборативность – это свойство агента ....?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• действовать целенаправленно, без внешнего управления со</li> </ul>

№ вопроса	Примерный перечень вопросов для тестов
	<p>стороны других систем</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• стремление достичь цели, непрерывно улучшая характеристики внутреннего состояния</li> <li>• исполнение агентом разных ролей по отношению к другим агентам в зависимости от ситуации</li> </ul>
35	<p>Если в процессе моделирования СИСТЕМЫ по методу «генетический алгоритм» обнаружилась плохая сходимость решений, что необходимо предпринять?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Увеличить число ПОКОЛЕНИЙ эволюционного поиска.</li> <li>• Увеличить численность ПОПУЛЯЦИЙ.</li> <li>• Увеличить вероятность мутации</li> <li>• Изменить критерий оценки ОСОБЕЙ.</li> <li>• Исправить способ формирования родительских пар для скрещивания.</li> <li>• Использовать кроссовер со слабой разрушающей способностью</li> <li>• Исправить стратегию скрещивания и формирования нового поколения</li> </ul>
36	<p>Если в процессе моделирования СИСТЕМЫ по методу «генетический алгоритм» обнаружилась преждевременная сходимость, что необходимо предпринять?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изменить стратегию выбора родительских пар для скрещивания</li> <li>• Изменить критерий оценки ОСОБЕЙ</li> <li>• Использовать сильно разрушающий оператор кроссовера</li> <li>• Увеличить вероятность мутации</li> <li>• Распараллелить поиск</li> </ul>
37	<p>Если в процессе моделирования СИСТЕМЫ по методу «генетический алгоритм» наблюдается преобладание удовлетворительных результатов над хорошими, что необходимо предпринять?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изменить стратегию выбора родительских пар для скрещивания.</li> <li>• Изменить операторы скрещивания и/или мутации.</li> <li>• Распараллелить поиск (Инициализировать несколько независимых ПОПУЛЯЦИЙ, которые развиваются независимо и, время от времени, обмениваются ОСОБЯМИ)</li> <li>• Уменьшить вероятности мутации.</li> <li>• Использовать кроссовер со слабой разрушающей способностью</li> </ul>
38	<p>Что подразумевается под свойством «реактивность» Интеллектуального агента?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• реакция агента на события во «внешней среде» и корректировка своего поведения</li> <li>• способность действовать целенаправленно, без внешнего управления</li> <li>• стремление достичь цели, непрерывно улучшая характеристики внутреннего состояния</li> </ul>
39	<p>Что подразумевается под свойством «проактивность» Интеллектуального агента?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• способность действовать целенаправленно, без внешнего управления</li> <li>• стремление достичь цели, непрерывно улучшая характеристики внутреннего состояния</li> <li>• реакция агента на события во «внешней среде» и корректировка своего поведения</li> <li>• исполнение агентом разных ролей по отношению к другим агентам в зависимости от ситуации</li> </ul>
40	<p>Обладает ли АГЕНТ при использовании метода мультиагентного моделирования контролем над своими действиями и состоянием</p>

№ вопроса	Примерный перечень вопросов для тестов
	<p>внутренних переменных?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает</li> <li>• Не обладает</li> <li>• Обладает только над своими действиями</li> </ul>
41	<p>Что является основной целью мультиагентного моделирования?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• нахождение оптимального решения задачи без внешнего вмешательства</li> <li>• обработка и анализ данных в информационной среде</li> </ul>
42	<p>Является метод «мультиагентного поиска» разновидностью гибридных методов искусственного интеллекта?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Является</li> <li>• Не является</li> </ul>
43	<p>Параметры режима функционирования технической системы компьютерной сети относятся к группе параметров ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• функциональных неуправляемых</li> <li>• функциональных управляемых</li> </ul>
44	<p>Задача обнаружения возможных аномалий в работе системы может решаться с использованием нейросетевого моделирования при условии обучения нейронной сети с УЧИТЕЛЕМ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Может</li> <li>• Не может</li> </ul>
45	<p>С какой целью при реализации метода мультиагентного моделирования используются эволюционные (генетические) алгоритмы?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• децентрализация «интеллекта»</li> <li>• отбора «рациональных» АГЕНТОВ</li> </ul>
46	<p>Что подразумевается под САМООРГАНИЗАЦИЕЙ группы АГЕНТОВ при групповом мультиагентном поиске решения задачи путем конвейерной обработки и анализе интенсивных потоков разнородной информации?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изменения структурных единиц в группе Агентов в зависимости от состояния «внешней среды»</li> <li>• изменения поведения группы Агентов в зависимости от состояния «внешней среды»</li> </ul>
47	<p>Какие действия необходимо предпринять для повышения эффективности мультиагентной технологии?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• повышать интеллектуальный уровень отдельных АГЕНТОВ</li> <li>• повышать интеллектуальный уровень управления АГЕНТАМИ</li> <li>• сократить количество АГЕНТОВ</li> </ul>
48	<p>Может ли метод решения задач по принципу моделирования СМО интегрироваться с методом мультиагентного моделирования?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• может</li> <li>• не может</li> </ul>
49	<p>В чем заключается операция ИНВЕРСИИ при реализации метода генетического алгоритма?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• это перестановка ГЕНОВ в обратном порядке внутри произвольно выбранного участка ХРОМОСОМЫ (битовой строки)</li> <li>• это перенос участка ХРОМОСОМЫ в другой сегмент этой же ХРОМОСОМЫ</li> </ul>
50	<p>При каком условии ФУНКЦИЮ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ можно считать «нормальной»?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• если ядро нечеткого множества содержит хотя бы один элемент</li> <li>• если величина ФУНКЦИИ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ элемента равна</li> </ul>

№ вопроса	Примерный перечень вопросов для тестов
	единице
51	<p>В чем различие в понятии ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ (ФУНКЦИЯ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ) в теории нечетких множеств от теории четких множеств?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Характеристическая функция в теории нечетких множеств - это обобщение индикаторной функции классического множества</li> <li>• Характеристическая функция в теории нечетких множеств - это функция, устанавливающая принадлежность элемента множеству</li> <li>• Характеристическая функция в теории нечетких множеств может принимать «∞» количество значений, но в диапазоне от 0 до 1.</li> <li>• Характеристическая функция в теории нечетких множеств может принимать только два значения: либо «0», либо «1»</li> </ul>
52	<p><u>Дефазификация</u> – это....?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• преобразование нечеткого набора значений выводимых лингвистических переменных в точные</li> <li>• объединение нечетких множеств каждого ТЕРМА каждой выходной переменной и формирование единственного нечеткого множества</li> </ul>
53	<p>Импликация – логическая операция ...?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• определяемая союзом «И»</li> <li>• определяемая союзом «ИЛИ»</li> <li>• определяемая союзом «ЕСЛИ..., ТО...»</li> </ul>
54	<p>Какой язык наиболее часто используется для программирования нейронных сетей?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Python</li> <li>• Swift</li> <li>• Haskell</li> <li>• Java</li> </ul>
55	<p>Позволяет ли программный комплекс «TRAJAN» моделировать нейронные сети, реализованные в виде самоорганизующихся карт Кохонена?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• позволяет</li> <li>• не позволяет</li> </ul>
56	<p>Позволяет ли программный комплекс «AnyLogic Professional» решать задачи по моделированию мультиагентных систем?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• позволяет</li> <li>• не позволяет</li> </ul>

Тест для промежуточной аттестации для проверки у обучающихся формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных программой обучения представлен в таблице 18.

Критерии оценки уровня знаний обучающегося при прохождении промежуточной аттестации в соответствии с таблицей 14.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой