

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

Кафедра № 44

УТВЕРЖДАЮ  
Ответственный за образовательную  
программу

доц., к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

А.М. Сергеев  
(инициалы, фамилия)  
(подпись)  
«17» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование систем с искусственным интеллектом»  
(Наименование дисциплины)

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 09.04.01                             |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Информатика и вычислительная техника |
| Наименование<br>направленности                        | Системы с искусственным интеллектом  |
| Форма обучения  | очная                                |
| Год приема  | 2025                                 |

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

«17» февраля 2025 г  
(подпись, дата)

М.Б. Сергеев  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 44

«17» февраля 2025 г, протокол № 6-24/25

Заведующий кафедрой № 44

д.т.н., проф.  
(уч. степень, звание)

«17» февраля 2025 г  
(подпись, дата)

М.Б. Сергеев  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н.  
(должность, уч. степень, звание)

«17» февраля 2025 г  
(подпись, дата)

А.А. Фоменкова  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Проектирование систем с искусственным интеллектом» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности «Системы с искусственным интеллектом». Дисциплина реализуется кафедрой «№44».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен проектировать прототипы информационных систем с искусственным интеллектом и осуществлять их экспертную поддержку»

ПК-2 «Способен разрабатывать программное обеспечение для вычислительных систем с искусственным интеллектом и управлять соответствующими программными проектами»

ПК-3 «Способен применять методологию интеграционных решений при реализации информационно-вычислительных систем с искусственным интеллектом»

ПК-4 «Способен разрабатывать автоматизированные информационно-вычислительные системы обработки больших данных»

ПК-5 «Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проектированием систем с искусственным интеллектом, систем распознавания образов, обучением и самообучением таких систем, методами и алгоритмами анализа структуры многомерных данных.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета и экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

## 1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины – изучения основных архитектур систем искусственного интеллекта; привитие навыков использования систем распознавания образов; выработка умения самостоятельно решать задачи построения алгоритмов обучения и самообучения искусственного интеллекта; умение использовать различные методы и алгоритмы анализа структуры многомерных данных.

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-1 Способен проектировать прототипы информационных систем с искусственным интеллектом и осуществлять их экспертную поддержку                                | ПК-1.У.1 уметь проектировать системы с искусственным интеллектом и осуществлять их экспертную поддержку<br>ПК-1.В.1 владеть навыками проектирования прототипов информационных систем с искусственным интеллектом |
| Профессиональные компетенции   | ПК-2 Способен разрабатывать программное обеспечение для вычислительных систем с искусственным интеллектом и управлять соответствующими программными проектами | ПК-2.В.1 владеть навыками разработки программного обеспечения для средств вычислительной техники и управления программными проектами информационных систем с искусственным интеллектом                           |
| Профессиональные компетенции   | ПК-3 Способен применять методологию интеграционных решений при реализации информационно-вычислительных систем с искусственным интеллектом                     | ПК-3.У.1 уметь применять методологии интеграционных решений для информационно-вычислительных систем с искусственным интеллектом  |
| Профессиональные               | ПК-4 Способен   | ПК-4.В.1 владеть навыками применения   |

|                              |  |   |
|------------------------------|--|---|
| компетенции                  | разрабатывать автоматизированные информационно-вычислительные системы обработки больших данных | методологии разработки автоматизированных информационно-вычислительных систем обработки больших данных  |
| Профессиональные компетенции | ПК-5 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы               | ПК-5.У.1 уметь применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний<br>ПК-5.В.1 владеть разработкой программ проведения исследований и разработок; организацией сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок; проведением анализа научных данных и результатов экспериментов, новых направлений исследования; осуществлением теоретического обобщения научных данных и результатов экспериментов |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Интеллектуальные системы»,
- «Компьютерные технологии интеллектуальной обработки информации»,
- «Компьютерное зрение»,
- «Программно-аппаратные средства сбора и обработки данных».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Научно-исследовательская работа»,
- «Научный семинар».

## 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 |       |
|---|--------|---------------------------|-------|
|   |        | №2                        | №3    |
| 1   | 2      | 3                         | 4     |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b> | 6/ 216 | 4/ 144                    | 2/ 72 |
| <b>Из них часов практической подготовки</b>     | 85     | 34                        | 51    |
| <b>Аудиторные занятия, всего час.</b>           | 85     | 34                        | 51    |
| в том числе:                                    |        |                           |       |
| лекции (Л), (час)                               |        |                           |       |
| практические/семинарские занятия (ПЗ),          | 34     | 17                        | 17    |

|   |                        |      |            |
|---|------------------------|------|------------|
| (час)   |                        |      |            |
| лабораторные работы (ЛР), (час)   | 34                     | 17   | 17         |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)  | 17                     |      | 17         |
| экзамен, (час)  | 72                     | 72   |            |
| <b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)   | 59                     | 38   | 21         |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Экз.,<br>Дифф.<br>Зач. | Экз. | Дифф. Зач. |

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

#### 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<br>(час) | ПЗ (СЗ)<br>(час) | ЛР<br>(час) | КП<br>(час) | СРС<br>(час) |
|---|-----------------|------------------|-------------|-------------|--------------|
| <b>Семестр 2</b>  |                 |                  |             |             |              |
| Раздел 1. Представление знаний<br>Тема 1.1. История искусственного интеллекта (ИИ). Подходы к построению систем с ИИ. Область применения. Инструментальные средства построения экспертных систем. Функциональная структура использования систем с ИИ. Свойства знаний и отличие знаний от данных. Типы знаний: декларативные и процедурные, экстенциональные и интенциональные.<br>Тема 1.2. Нечеткие знания. Источники экспертных знаний, извлечение и структурирование знаний, стадии приобретения знаний, автоматизированное приобретение знаний. Модели представления знаний в системах с ИИ. Правила-продукции. Структура правил-продукций. Семантические сети. Основные понятия семантических сетей. Фреймы и объекты. Основные понятия фрейма. | -               | 8                | 8           | -           | 18           |
| Раздел 2. Экспертные системы (ЭС)<br>Тема 2.1. Общая структура и схема функционирования ЭС. Этапы построения ЭС. Объяснительные способности ЭС. Взаимодействие пользователя с ЭС. Основные режимы работы экспертных систем.<br>Тема 2.2. Технология разработки экспертных систем. Технология разработки экспертных систем. Планирование в интеллектуальных системах; Методы поиска решений в ЭС: поиск в пространстве состояний, редукция, дедуктивный вывод.   | -               | 9                | 9           | -           | 20           |
|   |                 |                  |             |             |              |
|   |                 |                  |             |             |              |
| Итого в семестре:   |                 | 17               | 17          |             | 38           |
| <b>Семестр 3</b>  |                 |                  |             |             |              |

|  |   |    |    |    |    |
|--|---|----|----|----|----|
| Раздел 3. Основы искусственных нейронных сетей<br>Тема 3.1. Основные понятия о естественных и искусственных нейронных сетях и нейронах. Формальный нейрон МакКаллока -Питтса. Нейронная сеть как механизм, обучаемый распознаванию образов или адекватной реакции на входные сигналы (входную информацию). Классификация нейронных сетей. Оценка состояния нейронной сети.<br>Тема 3.2. Сведение функционирования нейронной сети к задаче минимизации целевой функции. Алгоритм обучения обратным распространением ошибки. Основные понятия методов обучения. Классификация методов обучения по способу обучения: эмпирические и аналитические, по глубине обучения – символьные (поверхностные) и на основе знаний (глубинные). Связь этой классификации с понятиями индуктивного вывода, вывода по аналогии, обучения на примерах. | - | 8  | 8  | 8  | 10 |
| Раздел 4. Распознавание естественного языка<br>Тема 4.1. Трудности распознавания естественного языка (ЕЯ). Синтаксически - и семантически - ориентированные подходы к распознаванию ЕЯ. Семиотика и ее основные понятия. Этапы анализа ЕЯ: морфологический, синтаксический, семантический, прагматический. Модели семантики языка.<br>Тема 4.2. Зрительное восприятие мира: системы машинного зрения, распознавание образов, зрительные системы интеллектуальных устройств. Постановка задачи распознавания образов. Статистические методы для распознавания образов и классификации. Кластерный анализ. Синтаксический (структурный) подход к анализу образов. Выделение признаков. Распознавание трехмерных объектов.  | - | 9  | 9  | 9  | 10 |
| Выполнение курсовой работы   |   |    |    | 17 |    |
| Итого в семестре:  |   | 17 | 17 | 17 | 21 |
| Итого  | 0 | 34 | 34 | 17 | 59 |

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>Учебным планом не предусмотрено</b>                  |

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 2 |   |                            |                     |                                       |                      |
| 1         | Классификация знаний  | решение ситуационных задач | 4                   | 4                                     | 1                    |
| 2         | Выявление знаний в системах искусственного интеллекта. Нечеткие системы | решение ситуационных задач | 4                   | 4                                     | 1                    |
| 3         | Построение моделей в экспертных системах                                | решение ситуационных задач | 4                   | 4                                     | 2                    |
| 4         | Продукции в системах искусственного интеллекта                          | решение ситуационных задач | 4                   | 4                                     | 2                    |
| Семестр 3 |   |                            |                     |                                       |                      |
| 1         | Фреймовые модели в системах искусственного интеллекта                   | решение ситуационных задач | 4                   | 4                                     | 3                    |
| 2         | Нейронные сети в системах искусственного интеллекта                     | решение ситуационных задач | 4                   | 4                                     | 4                    |
| 3         | Работа с редакторами онтологий  | решение ситуационных задач | 4                   | 4                                     | 4                    |
| 4         | Построение экспертных систем различных предметных областей              | решение ситуационных задач | 6                   | 6                                     | 4                    |
| Всего     |   |                            | 34                  |                                       |                      |

## 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 2 |                                 |                     |                                       |                      |
| 1         | Классификация знаний            | 4                   | 4                                     | 1                    |
| 2         | Выявление знаний в системах     | 4                   | 4                                     | 1                    |

|           |  |    |   |   |
|-----------|--|----|---|---|
|           | искусственного интеллекта. Нечеткие системы                |    |   |   |
| 3         | Построение моделей в экспертных системах                   | 4  | 4 | 2 |
| 4         | Продукции в системах искусственного интеллекта             | 4  | 4 | 2 |
| Семестр 3 |  |    |   |   |
| 1         | Фреймовые модели в системах искусственного интеллекта      | 4  | 4 | 3 |
| 2         | Нейронные сети в системах искусственного интеллекта        | 4  | 4 | 4 |
| 3         | Работа с редакторами онтологий                             | 4  | 4 | 4 |
| 4         | Построение экспертных систем различных предметных областей | 6  | 6 | 4 |
| Всего     |  | 34 |   |   |

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Цель курсовой работы: приобретение навыков практической реализации сложных систем с искусственным интеллектом.

Часов практической подготовки: 17 часов.

Примерные темы заданий на курсовую работу приведены в разделе 10 РПД.

#### 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 2, час | Семестр 3, час |
|---|------------|----------------|----------------|
| 1   | 2          | 3              | 4              |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) |            | 26             | 4              |
| Курсовое проектирование (КП, КР)                  |            | -              | 10             |
| Расчетно-графические задания (РГЗ)                |            |                |                |
| Выполнение реферата (Р)                           |            |                |                |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) |            |                |                |
| Домашнее задание (ДЗ)                             |            |                |                |
| Контрольные работы заочников (КРЗ)                |            |                |                |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)        |            | 12             | 7              |
| Всего:  | 59         | 38             | 21             |

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

#### 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/<br>URL адрес   | Библиографическая ссылка   | Количество экземпляров в библиотеке<br>(кроме электронных экземпляров) |
|----------------------|--|--|
| 519.6/.8<br>Г 62     | Мерков А.Б. Распознавание образов: Построение и обучение вероятностных моделей. Изд. стереотип. URSS. 2022. 240 с. ISBN 978-5-9519-2458-2.       | 15   |
| 549.6/68<br>М 17     | Сирота А.А. Методы и алгоритмы анализа данных и их моделирование в MATLAB / А.А. Сирота – Санкт-Петербург : БВХ-Петербург, 2016. – 381 с.        | 15   |
| 659.3/48<br>Г 17     | Селянкин В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений. Издательство "Лань", 2-е изд., стер. 2021, 152 с.                            | 10   |
| 519.87<br>(075) П 12 | Гуров В. С. и др. Обработка изображений в авиационных системах технического зрения: - Москва: Физматлит, 2016. - 238 с. - ISBN 978-5-9221-1678-7 | 20   |
| 129.2/63<br>М 12     | Джоши, П. Искусственный интеллект с примерами на Python: Пер. с англ. - СПб.: ООО "Диалектика", 2019. 448 с                                      | 12   |

#### 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="https://reader.lanbook.com/book/255557#2">https://reader.lanbook.com/book/255557#2</a> | Пальмов, С.В. Системы и методы искусственного интеллекта: учебное пособие / С.В. Пальмов. - Самара: ПГУТИ, 2020. - 191 с.  |
| <a href="https://e.lanbook.com/book/168275">https://e.lanbook.com/book/168275</a>               | Авачева Т. Г., Дмитриева М. Н., Дорошина Н. В., Кабанов А. Н. Методы интеллектуальной обработки данных: учебное пособие. Изд. Рязанский государственный радиотехнический университет, 2016, 108 с. |

|   |   |
|---|---|
| <a href="https://reader.lanbook.com/book/248924#1">https://reader.lanbook.com/book/248924#1</a>       | Ляшева С.А., Шлеймович М.П. Системы распознавания образов: учебно-методическое пособие. Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2021. - 128 с.<br>ISBN 978-5-7579-2517-2                                  |
| <a href="https://znanium.com/catalog/product/1232242">https://znanium.com/catalog/product/1232242</a> | Карпович, Е.Е. Языки программирования интеллектуальных систем: учебник / Е.Е. Карпович. Москва: Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2018. - 172 с. - ISBN 978-5-906953-51-3.                             |
| <a href="http://www.iprbookshop.ru/84358.html">http://www.iprbookshop.ru/84358.html</a>               | Пятаева А.В. Интеллектуальные системы и технологии: учебное пособие / Пятаева А.В., Раевич К.В.. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 144 с. — ISBN 978-5-7638-3873-2. |

## 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  |
|-------|---|
| 1     | Программный продукт Matlab R2021b   |
| 2     | Открытые библиотек Python для построения систем с искусственным интеллектом |

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) |
|-------|--|-------------------------------------|
| 1     | Специализированная лаборатория «Лаборатория интеллектуальных технологий и моделирования сложных систем ГУАП» ( <a href="http://fusion-lab.org">http://fusion-lab.org</a> ) | Б.М. ауд. 22-09                     |
| 2     | Специализированная лаборатория «Промышленных систем с искусственным интеллектом»   | Б.М. ауд. 21-01                     |

## 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   |
|------------------------------|--|
| Экзамен                      | Список вопросов к экзамену.  |
| Дифференцированный зачёт     | Список вопросов.   |
| Выполнение курсовой работы   | Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсовой работы по дисциплине. |

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<br>5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций   |
|--|---|
| «отлично»<br>«зачтено»                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul> |
| «хорошо»<br>«зачтено»                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>  |
| «удовлетворительно»<br>«зачтено»       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>                 |
| «неудовлетворительно»<br>«не зачтено»  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> </ul>  |

| Оценка компетенции | Характеристика сформированных компетенций |
|--------------------|---|
| 5-балльная шкала   |   |
|                    | – не формулирует выводов и обобщений.     |

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 |
|-------|---|----------------|
| 1     | Каковы предпосылки возникновения искусственного интеллекта как науки?             | ПК-1.У.1       |
| 2     | В каком году появился термин «искусственный интеллект» (artificial intelligence)? | ПК-1.В.1       |
| 3     | Какие задачи решаются в рамках искусственного интеллекта?                         | ПК-2.В.1       |
| 4     | Что понимается под представлением знаний?   | ПК-3.У.1       |
| 5     | Экспертные знания активно используются в следующих направлениях?                  | ПК-4.В.1       |

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     | Кто считается родоначальником искусственного интеллекта?                   | ПК-1.У.1       |
| 2     | Какой язык программирования разработан в рамках искусственного интеллекта? | ПК-1.В.1       |
| 3     | Сколько поколений роботов существует?                                      | ПК-2.В.1       |
| 4     | Интеллектуальная информационная система – это система...?                  | ПК-3.У.1       |
| 5     | Кто разработал первый нейрокомпьютер?                                      | ПК-4.В.1       |

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

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

| № п/п | Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы                             |
|-------|--|
| 1     | Алгоритмы восстановления формы объектов по видеоизображению: структура из движения                         |
| 2     | Детектирование нештатных ситуаций при управлении робототехнической платформой                              |
| 3     | Обучение каскадных нейросетевых классификаторов  |
| 4     | Визуальные алгоритмы одновременной локализации и картирования  |
| 5     | Автоматический подбор параметров алгоритма бинаризации Ниблэка на основе метода максимизации правдоподобия |
| 6     | Обучение нейросетевой аппроксимации алгоритма Ниблэка  |
| 7     | Разработка и модернизация программного комплекса диагностики и профилактики зрения человека                |

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 индикатора |
|-------|--|----------------|
|       | Не предусмотрено                       |                |

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 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 обучающимся 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.

##### Требования к проведению практических занятий

Задание на выполнение практических работ студентом формирует преподаватель в индивидуальном порядке. Задание содержит требования к порядку проведения работы и виду получаемого результата.

##### 11.2. 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

Задание на выполнение лабораторных работ студентом формирует преподаватель в индивидуальном порядке. Задание содержит требования к порядку проведения работы и виду получаемого результата.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Титульный лист.

Задание на лабораторную работу.

Описание порядка выполнения лабораторной работы.

Текст программного обеспечения или структура программного модуля.

Выводы.

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 и ГОСТ 2.105-2019: <https://guap.ru/standart/doc>

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся: изучить основные архитектуры систем искусственного интеллекта; получить навыков использования систем распознавания образов; выработка умения навыки построения алгоритмов обучения и самообучения искусственного интеллекта; научиться использовать различные методы и алгоритмы анализа структуры многомерных данных.

#### Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

Титульный лист.

Задание на курсовое проектирование.

Обзор существующих решений.

Обоснование выбора программных решений.

Описание разработки в среде проектирования.

Текст программного обеспечения.

Заключение.

## Список использованных литературных источников.

### Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы

Пояснительная записка курсового проекта/ работы должна быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 и ГОСТ 2.105-2019: <https://guap.ru/standart/doc>

#### 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.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им 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;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

#### 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. Осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

#### 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:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».
- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего

образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».



Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений.<br>Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |