

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Страхов С. Ю.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

| | |
|--|---|
| Направление/специальность подготовки | 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами |
| Специализация/профиль/программа подготовки | Системы управления беспилотными летательными аппаратами |
| Уровень высшего образования | Специалитет |
| Форма обучения | Очная |
| Факультет | А Ракетно-космической техники |
| Выпускающая кафедра | А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЁТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ |
| Кафедра-разработчик рабочей программы | И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ |

| КУРС | СЕМЕСТР | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ) | ЧАСЫ (по наличию видов занятий) | | | | | | | | | ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ |
|------|---------|---|---------------------------------|--------------------|--------|---------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | | | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ | АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ | | | | САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА | | | | |
| | | | | ВСЕГО | ЛЕКЦИИ | ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ | ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ | ВСЕГО | КУРСОВОЙ ПРОЕКТ | КУРСОВАЯ РАБОТА | ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ | |
| 3 | 6 | 3 | 108 | 34 | 17 | 0 | 17 | 74 | 0 | 0 | 74 | зач. |

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

24.05.06 Системы управления летательными аппаратами

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ _____

Наурусова Гульнара Ахмановна, старший преподаватель

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Заведующий кафедрой Матвеев С.А., к.т.н., доц. _____

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Заведующий кафедрой Толпегин О.А., д.т.н., проф. _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

| |
|--|
| ПК-93 — способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов |
| ОПК-1 — способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности |
| ОПК-6 — способность осуществлять критический анализ научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами |

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-93

знания:

теории технологии искусственного интеллекта, математического описания и средств программной реализации интеллектуальных систем;

умения;

ОПК-1

знания:

теории технологий искусственного интеллекта;

умения:

применять технологии искусственного интеллекта для решения прикладных задач;

ОПК-6

навыки:

использования современных средств программирования для создания и обучения нейросетевой модели;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.06 Системы управления летательными аппаратами*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БПЛА, СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-9 — Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

| КУРС | СЕМЕСТР | Наименование разделов и дидактических единиц | ВСЕГО | Аудиторные занятия в контактной форме | | | Самостоятельная работа студентов | Формируемая компетенция, % | | |
|----------------------------|---------|---|-------|---------------------------------------|--------|----------------------|----------------------------------|----------------------------|-------|-------|
| | | | | ВСЕГО | Лекции | Практические занятия | | ПК-93 | ОПК-1 | ОПК-6 |
| 3 | 6 | Раздел 1. Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ). 1.1. История развития ИИ как научного направления. Ранние исследования в 50-60-е годы. Логическое и нейрокибернетическое направления. Успехи экспертных систем в 70-е годы. Логическое программирование. Программа создания ЭВМ 5-го поколения. Стратегическая компьютерная инициатива США. Исследования по ИИ в СССР и России. 1.2. Современные тенденции развития теории и практики ИИ, традиционные задачи ИИ. Формальные модели знаний – основа систем ИИ. | 12 | 2 | 2 | 0 | 10 | 20 | 20 | 20 |
| 3 | 6 | Раздел 2. Представление знаний в интеллектуальных системах. 2.1 Представление знаний как направление исследований по ИИ. Данные и знания: основные определения. Отличительные особенности знаний. Модели данных. Табличная модель. Языки описания и манипулирования данными. 2.2 Модели представления знаний. Отличительные особенности основных моделей представления знаний. | 28 | 8 | 4 | 4 | 20 | 25 | 25 | 25 |
| 3 | 6 | Раздел 3. Экспертные системы (ЭС) искусственного интеллекта. 3.1. Продукционная модель представления знаний и правила их обработки. Понятие продукции и продукционного правила. Прямой и обратный вывод на правилах. 3.2. Структура ЭС. Базы фактов и знаний, механизм логического вывода, способы разрешения конфликтов. Инструментальные средства работы с ЭС, оболочки ЭС. 3.3.Среда CLIPS – пример оболочки ЭС. Основы программирования в CLIPS. | 28 | 8 | 4 | 4 | 20 | 25 | 25 | 25 |
| 3 | 6 | Раздел 4. Решение интеллектуальных задач в нейросетевом базисе. 4.1. Понятие искусственной нейронной сети (ИНС). Классификация ИНС. Типовые задачи решаемые ИНС. Области применения ИНС. Способы обучения ИНС. 4.2. Персептроны, обучение методом обратного распространения ошибки. Достоинства и недостатки метода. Проблема линейной разделимости. 4.3. Самоорганизующиеся нейронные сети. Алгоритмы самоорганизации. Применение самоорганизующихся ИНС в интеллектуальных информационных системах. 4.4. Сверточные ИНС - инструмент распознавания визуальных образов. Понятие глубокого обучения. Средства программирования сверточных ИНС. | 40 | 16 | 7 | 9 | 24 | 30 | 30 | 30 |
| Всего за 6 семестр | | | 108 | 34 | 17 | 17 | 74 | 100 | 100 | 100 |
| Всего по дисциплине | | | 108 | 34 | 17 | 17 | 74 | 100 | 100 | 100 |

3.2. Аудиторный практикум

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Тема практического занятия | Объем, ауд. часов |
|--------------------|---|---|-------------------------|
| 1 | Раздел 2. Представление знаний в интеллектуальных системах. | Инструментальные средства представления знаний | 4 |
| 2 | Раздел 3. Экспертные системы (ЭС) искусственного интеллекта. | Основы программирования в среде CLIPS | 4 |
| 3 | Раздел 4. Решение интеллектуальных задач в нейросетевом базисе. | Процедуры обучения искусственных нейронных сетей прямого распространения методом обратного распространения ошибки | 6 |
| 4 | | Инструментальные средства моделирования сверточных ИНС | 3 |
| Всего за 6 семестр | | | 17 |

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Содержание учебного задания | Объем, часов |
|-------|--|---|--------------|
| 1 | Раздел 1. Основные понятия искусственного интеллекта | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и | 10 |

| | | | |
|--------------------|---|--|----|
| | (ИИ). | рекомендуемой литературе | |
| 2 | Раздел 2. Представление знаний в интеллектуальных системах. | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе | 10 |
| 3 | | Подготовка к выполнению и защите индивидуального задания | 10 |
| 4 | Раздел 3. Экспертные системы (ЭС) искусственного интеллекта. | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе | 10 |
| 5 | | Подготовка к выполнению и защите индивидуального задания | 10 |
| 6 | Раздел 4. Решение интеллектуальных задач в нейросетевом базисе. | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе | 12 |
| 7 | | Подготовка к выполнению и защите индивидуального задания | 12 |
| Всего за 6 семестр | | | 74 |

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| СЕМЕСТР | НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-----------------|---|-----|---|-----|----|---|---|---|----|-----|----|----|----|-----|----|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 6 | | | Реф | | ИПЗ | ДР | | | | ДР | ИПЗ | | | | ИПЗ | ДР | зач. |

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Реф – реферат;
- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- зач. – зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- реферат;
- индивидуальное практическое задание.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. И. Галушкин. . Нейронные сети: основы теории. М.: Горячая линия-Телеком, 2012, эл. рес.
2. А. Н. Гуцин. . Основы представления знаний. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
3. А. Н. Гуцин, И. А. Радченко. . Экспертные системы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
4. Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. . Представление знаний в информационных системах. М.: Академия, 2011, 25 экз.
5. Л. Н. Ясницкий. . Введение в искусственный интеллект. М.: Академия, 2008, 10 экз.
6. М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. . Системы искусственного интеллекта. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.
7. С. Г. Толмачёв. . Системы искусственного интеллекта. Нейросетевые модели. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
8. С. С. Сосинская. . Представление знаний в информационной системе. Методы искусственного интеллекта и представления знаний. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Г. Э. Яхьяева. . Нечёткие множества и нейронные сети. М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2012, 3 экз.

5.3. Периодические издания:

1. Прикладная информатика.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Python 3.4;
2. Набор средств трансляции, компоновки, отладки и выполнения CLIPS.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся;
3. Python 3.4;
4. Набор средств трансляции, компоновки, отладки и выполнения CLIPS.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению 24.05.06 *Системы управления летательными аппаратами*. Дисциплина реализуется на факультете И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-93 способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов;

ОПК-1 способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;

ОПК-6 способность осуществлять критический анализ научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными понятиями искусственного интеллекта, с подходами и моделями в современных интеллектуальных системах, с применением инструментальных средств моделирования и создания экспертных систем, искусственных нейронных сетей.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- реферат;
- индивидуальное практическое задание.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

| Наименование работы | Рекомендуемая литература | Трудоемкость, час. |
|--|--|--------------------|
| Раздел 1. Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ). | | |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе | М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. . Системы искусственного интеллекта: Москва: Юрайт, 2022 (1) Л. Н. Ясницкий. . Введение в искусственный интеллект: М.: Академия, 2008 (1) С. Г. Толмачёв. . Системы искусственного интеллекта. Нейросетевые модели: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (1) | 10 |
| Итого по разделу 1 | | 10 |
| Раздел 2. Представление знаний в интеллектуальных системах. | | |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе | М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. . Системы искусственного интеллекта: Москва: Юрайт, 2022 (1.2) Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. . Представление знаний в информационных системах: М.: Академия, 2011 (1-2) С. С. Сосинская. . Представление знаний в информационной системе. Методы искусственного интеллекта и представления знаний: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (1-2) | 10 |
| Подготовка к выполнению и защите индивидуального задания | А. Н. Гуцин. . Основы представления знаний: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1-5) | 10 |
| Итого по разделу 2 | | 20 |
| Раздел 3. Экспертные системы (ЭС) искусственного интеллекта. | | |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе | А. Н. Гуцин, И. А. Радченко. . Экспертные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1-5) | 10 |
| Подготовка к выполнению и защите индивидуального задания | М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. . Системы искусственного интеллекта: Москва: Юрайт, 2022 (1.5) | 10 |
| Итого по разделу 3 | | 20 |
| Раздел 4. Решение интеллектуальных задач в нейросетевом базисе. | | |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе | А. И. Галушкин. . Нейронные сети: основы теории: М.: Горячая линия-Телеком, 2012 (1-4) М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. . Системы искусственного интеллекта: Москва: Юрайт, 2022 (1.6) | 12 |
| Подготовка к выполнению и защите индивидуального задания | | 12 |

| | | |
|-------------------------|---|----|
| индивидуального задания | Г. Э. Яхьяева. . Нечёткие множества и нейронные сети: М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2012 (15) | |
| Итого по разделу 4 | | 24 |

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- реферат;
- индивидуальное практическое задание;
- зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Реферат

Реферат позволяет получить оценку знаний, умений и навыков об основах искусственного интеллекта и выполняется по следующим примерным темам:

1. Научное содержание термина «Искусственный интеллект» и термина «Система искусственного интеллекта».
2. Сравнительный анализ характеристик интеллектуальных систем и традиционных прикладных программ.
3. Интерпретация Тест Тьюринга. Философские предпосылки развития искусственного интеллекта.
4. Задачи компьютерные (интеллектуальные), системы уже сейчас превосходящие человека.
5. Основные этапы исследований в области ИИ.
6. «Второе рождение» искусственных нейронных систем (причины, достижения).
7. Интеллект, интеллектуальная деятельность человека.
8. Осознаваемые и неосознаваемые психические явления.
9. Личность как субъект психической / интеллектуальной деятельности.
10. Мышление / интеллект как высшая форма психической деятельности.

Объем реферата – не менее 15 страниц.

Обязательные требования:

- соответствие содержания заявленной теме;
- структурная упорядоченность;
- грамотность построения текста;
- логичность и последовательность в изложении материала;
- способность к работе с литературными источниками, Интернет-ресурсами;
- наличие в реферате списка использованных источников (не менее пяти, включая не менее одного печатного издания) и ссылок на источники;
- оформление в соответствии с ГОСТ 7.32-2017.

Индивидуальное практическое задание

Индивидуальное практическое задание оценивает сформированность систематических представлений по современным методам искусственного интеллекта и выполняется по следующим типовым заданиям:

1. Формирование и управление базой знаний.
2. Разработка экспертной системы.
3. Задачи, решаемые с помощью генетических алгоритмов и нейронных сетей.

Зачет

Зачет определяется количеством набранных баллов по данной дисциплине в соответствии с ее технологической картой.

Паспорт фонда оценочных средств

| КУРС | СЕМЕСТР | Наименование разделов и дидактических единиц | ВСЕГО | Аудиторные занятия в контактной форме | | | Самостоятельная работа студентов | Формируемая компетенция, % | | | НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА |
|---------------------|---------|---|-------|---------------------------------------|--------|----------------------|----------------------------------|----------------------------|-------|-------|-------------------------------------|
| | | | | ВСЕГО | Лекции | Практические занятия | | ПК-93 | ОПК-1 | ОПК-6 | |
| 3 | 6 | Раздел 1. Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ). | 12 | 2 | 2 | 0 | 10 | 20 | 20 | 20 | Реферат |
| 3 | 6 | Раздел 2. Представление знаний в интеллектуальных системах. | 28 | 8 | 4 | 4 | 20 | 25 | 25 | 25 | Индивидуальное практическое задание |
| 3 | 6 | Раздел 3. Экспертные системы (ЭС) искусственного интеллекта. | 28 | 8 | 4 | 4 | 20 | 25 | 25 | 25 | Индивидуальное практическое задание |
| 3 | 6 | Раздел 4. Решение интеллектуальных задач в нейросетевом базисе. | 40 | 16 | 7 | 9 | 24 | 30 | 30 | 30 | Индивидуальное практическое задание |
| Всего за 6 семестр | | | 108 | 34 | 17 | 17 | 74 | 100 | 100 | 100 | |
| Всего по дисциплине | | | 108 | 34 | 17 | 17 | 74 | 100 | 100 | 100 | |

Критерии оценивания

ПК-93

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 Что такое компьютерные знания?
 - № 2 Что такое точность в отношении определения качества некоторого классификационного алгоритма?
 - № 3 Что такое полнота в отношении определения качества некоторого классификационного алгоритма?
 - № 4 Что такое F-мера в отношении определения качества некоторого классификационного алгоритма?
 - № 5 Что такое фактографические знания?
 - № 6 Что такое предметная область?
 - № 7 Как отличаются знания от данных относительно внутренней интерпретируемости?
 - № 8 Каковы основные недостатки фреймового подхода?
 - № 9 Каковы основные достоинства фреймового подхода?
 - № 10 Каковы достоинства семантических сетей?
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Каковы основные требования, предъявляемые к непрерывным активационным функциям нейронов, используемым в нейронных сетях?
 - 1. Монотонное возрастание.
 - 2. Дифференцируемость.
 - 3. Непрерывность.
 - 4. Нет правильного ответа.
 - № 2 Как называется мера того, насколько точно модель способна предсказать ожидаемый результат, т.е. основную правду?
 - 1. Функция активации.
 - 2. Функция потерь.
 - 3. Косинусная мера сходства.
 - 4. Степенное расстояние.
 - № 3 Как называется сложный программный комплекс, аккумулирующий в формальном виде знания специалистов в конкретных предметных областях?
 - 1. Экспертная система.
 - 2. Предметная область.
 - 3. Проблемная область.
 - 4. Машинное обучение.
 - № 4 Как называется специалист по ИИ, выступающий в роли промежуточного буфера между экспертом и базой знаний?
 - 1. Пользователь.
 - 2. Инженер по знаниям.
 - 3. Администратор.
 - 4. Нет правильного ответа.
 - № 5 Как называется высококвалифицированный специалист, согласившийся поделиться опытом в рассматриваемой предметной области?
 - 1. Пользователь.
 - 2. Инженер по знаниям.
 - 3. Администратор.
 - 4. Нет правильного ответа.
 - № 6 Как называется программа, моделирующая ход рассуждений эксперта на основании знаний, имеющихся в базе знаний?
 - 1. Подсистема объяснений.

2. Индуктивная машина.
 3. Решатель.
 4. Распознаватель.
- № 7 Какая задача определяется следующим образом: предсказание будущих событий на базе моделей прошлого и настоящего?
1. Слежение.
 2. Планирование.
 3. Прогнозирование.
 4. Проектирование.
- № 8 Какая задача определяется следующим образом: непрерывная интерпретация данных в реальном масштабе времени и сигнализация о выходах параметров за допустимые пределы?
1. Слежение.
 2. Планирование.
 3. Прогнозирование.
 4. Проектирование.
- № 9 Какая задача определяется следующим образом: конструирование плана, т.е. программы действий?
1. Слежение.
 2. Планирование.
 3. Прогнозирование.
 4. Проектирование.
- № 10 Какая задача определяется следующим образом: построение спецификаций на создание объектов с заранее определенными свойствами?
1. Слежение.
 2. Планирование.
 3. Прогнозирование.
 4. Проектирование.

ОПК-1

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 Какие системы с элементами искусственного интеллекта используют базу знаний, сформулированных в виде правил?
- № 2 Как следует трактовать термин «Artificial Intelligence», переводимый на русский язык как «Искусственный Интеллект» (ИИ)?
- № 3 В чем состоит смысл проверки на наличие интеллекта, известной как тест Тьюринга
- № 4 Если обучающая выборка содержит как образцы, подаваемые на вход нейронной сети, так и ее желаемые выходы, то выборка предназначена для обучения по методу...
- № 5 Функция потерь при обучении искусственной нейронной сети (ИНС) - это
- № 6 Если ошибка обучаемой нейронной сети уменьшается на обучающих примерах и возрастает на тестовых примерах, то говорят, что ...
- № 7 Как определяется точность распознавания примеров каждого класса обученной нейронной сетью, если:
- TP – кол-во истинно положительных результатов
- TN - кол-во истинно отрицательных результатов
- FP – кол-во ложно положительных результатов
- FN – кол-во ложно отрицательных результатов
- № 8 В CLIPS конструкцией вида

| | |
|------|---|
| | (deftemplate student "cmt"(slot name (type STRING))(slot age (type NUMBER) (default 18))) задается... |
| № 9 | К моделям представления знаний на основе четкого логического исчисления следует отнести... |
| № 10 | Дайте определение термину "Интеллектуальная (информационная) система Вопросы закрытого типа: |
| № 1 | Искусственный интеллект — это свойство интеллектуальных систем выполнять творческие функции; технология создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ; совокупность имеющихся или предполагаемых правил и параметров, которые определяют поведение объекта или характеристики исследуемых сигналов; множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определённую целостность; класс методов интеллекта, характерной чертой которых является не прямое решение задачи, а обучение за счёт применения решений множества сходных задач; |
| № 2 | Соотнесите тип интеллектуальной системы и принцип реализации. 1. Экспертная система 2. Искусственная нейросеть 3. Игровые программы (шахматы, шашки и т.п.) А- Вывод на продукционных правилах Б- Обучение на примерах В- Процедуры эвристического поиска |
| № 3 | Современные системы искусственного интеллекта: ChatGPT Deep Blue Watson CLIPS Code Blocks |
| № 4 | Основные алгоритмы моделей машинного обучения: дерево принятия решений; наивная байесовская классификация; метод наименьших квадратов; логистическая регрессия; метод опорных векторов; анализ зависимых компонент |
| № 5 | Какие задачи не относятся к типовым задачам, решаемым нейронными сетями? Ранжирование альтернативных вариантов решений Проектирование объектов |

| | |
|------|---|
| | Классификация образов |
| | Кластеризация массива исходных примеров |
| | Прогнозирование временных рядов |
| № 6 | <p>Реализация ассоциативной памяти</p> <p>Установите соответствие между типами и свойствами нейронных сетей:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пластичность 2. Стабильность 3. Распределенность памяти |
| | А-Многослойный персептрон и сеть АРТ |
| | Б-Сеть АРТ |
| № 7 | <p>В-Многослойный персептрон</p> <p>Наивные байесовские классификаторы помогают решать такие сложные задачи машинного обучения, как ...</p> <p>автоматическая привязка новостных статей к тематическим рубрикам</p> <p>распознавание лиц и других паттернов на изображениях</p> <p>определение спама, приходящего на электронную почту</p> <p>выявление эмоциональной окраски текста</p> |
| № 8 | <p>определение пола человека по фотографии</p> <p>Какие системы с элементами искусственного интеллекта используют базу знаний, сформулированных в виде правил?</p> <p>Экспертные системы</p> <p>Искусственные нейронные сети</p> <p>Системы многокритериального ранжирования альтернативных решений</p> |
| № 9 | <p>Системы роевого интеллекта</p> <p>В чем вы видите принципиальное различие между естественным интеллектом (ЕИ) и его моделью – искусственным интеллектом (ИИ)?</p> <p>ЕИ реализуется путем обучения, а ИИ с помощью программирования</p> <p>ИИ в отличие от ЕИ неспособен к принятию решений в условиях неопределенности</p> <p>ЕИ порождается мозгом, а ИИ реализуется на вычислительных устройствах</p> |
| № 10 | <p>ЕИ реализуется сетью биологических нейронов, а ИИ - сетью формальных нейронов</p> <p>Какие элементы входят в состав модели формального нейрона?</p> <p>Синаптический коэффициент</p> <p>Сверточное преобразование матрицы коэффициентов</p> <p>Функции активации</p> <p>Суммирующий элемент</p> |

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 Термин "алгоритм" происходит от ...
- № 2 Глубинные знания – это ...
- № 3 Определение экземпляров классов в CLIPS производится с помощью описывающей конструкции
- № 4 Обучение многослойного персептрона с помощью двух проходов по всем слоям сети – в прямом и обратном направлении носит название ...
- № 5 Искусственная нейронная сеть – это ...
- № 6 Обучением называется ...
- № 7 Какое явление называется «параличом» нейронной сети?
- № 8 Какой алгоритм называется эвристическим?
- № 9 Интенциональный способ – это ...
- № 10 Эвристические модели – это ...
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 В чем состоит смысл проверки на наличие интеллекта, известной как тест Тьюринга?
- Определение уровня интеллекта IQ
- Определение профессиональной пригодности
- Разделение машинного и человеческого интеллекта
- Выявление победителя в соревновании умственных способностей
- № 2 Какие варианты ответов являются неверными: "Генетические алгоритмы - это ..."?
процедура расшифровки гено типа человека
разновидность процедур информированного случайного поиска, основанных на эволюционных механизмах естественного отбора
процедуры моделирования процессов эволюции живых организмов
эвристические процедуры поиска квазиоптимальных значений заданного функционала
- № 3 Какие условия завершения генетического алгоритма применяются на практике?
превышение заданного значения количества циклов эволюции
сокращение количества особей в популяции до одной
значительное замедление роста среднего значения приспособленности популяции
превышение допустимого количества особей в популяции
- № 4 В языке Prolog терм может быть:
переменной, атомом, целым числом, вещественным числом, составным термом
переменной, атомом, предикатом, высказыванием
атомом, соединением, частицей
числом, строкой, указателем, классом, шаблоном
- № 5 Основные известные модели нейрона (искусственные нейроны) можно разделить на:
логические, импульсные, непрерывные
семантические, синтаксические, прагматические
непрерывные, кусочно-линейные, семантические
логические, логистические, синусоидальные
- № 6 По виду межнейронных связей искусственные нейронные сети можно

| | |
|------|--|
| | сгруппировать в следующие классы: |
| | сети прямого распространения и сети скрытного распространения |
| | рекуррентные сети, рекурсивные сети, циклические сети |
| | сети прямого распространения и рекуррентные сети (сети с обратными связями) |
| | сети прямого распространения, ациклические сети, сети параллельного распространения |
| № 7 | В нейронной сети типа АРТ этап переобучения означает... |
| | запоминание предъявляемого сети образа в весовых коэффициентах нового нейрона |
| | запоминание предъявляемого сети образа в весовых коэффициентах существующего нейрона-победителя |
| | запоминание обобщенного образа в весовых коэффициентах существующего нейрона-победителя |
| № 8 | перенастройку весовых коэффициентов всех нейронов сети |
| | В нейронной сети типа АРТ память о запомненных образах имеет характер... |
| | распределенный |
| | локальный |
| | ассоциативный |
| № 9 | адресный |
| | Какие перечисленные направления не относятся к области искусственного интеллекта? |
| | Автоматическое распознавание образов |
| | Машинный перевод текстов |
| | Поиск в реляционных базах данных |
| | Поддержка принятия решений |
| № 10 | Оптимизация разрывных функций |
| | Для каких систем с элементами искусственного интеллекта основным преимуществом является приобретение знаний в процессе обучения на примерах? |
| | Экспертные системы |
| | Искусственные нейронные сети |
| | Системы многокритериального ранжирования альтернативных решений |
| | Системы роевого интеллекта |