

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Страхов С.Ю.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Направление/специальность подготовки	24.03.05 Двигатели летательных аппаратов
Специализация/профиль/программа подготовки	Авиационная и ракетно-космическая теплотехника
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА
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	5	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)

24.03.05 Двигатели летательных аппаратов

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ _____

Мишина Ольга Александровна, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

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

Заведующий кафедрой Сырцев А.Н., д.воен.н., снс _____

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

Заведующий кафедрой Тетерина И.В., к.т.н., доц. _____

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

УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-93

знания:

математического описания и средств программной реализации интеллектуальных систем;

умения:

выбирать и применять технологии искусственного интеллекта для решения или поддержки задач цифровой экономики;

навыки:

использования современных средств программирования для создания и обучения нейросетевой модели.

УК-1

знания:

теории технологий искусственного интеллекта;

особенностей основных моделей представления знаний и правил их обработки;

умения:

генерировать новые идеи с помощью технологий искусственного интеллекта при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

навыки:

критического анализа и оценки современных научных достижений в области искусственного интеллекта.

ОПК-2

знания:

современных информационных технологий и использования их для решения задач профессиональной деятельности;

умения:

выбирать и применять современные информационные технологии в области искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности;

навыки:

использования современных информационных технологий в области искусственного интеллекта.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.03.05 Двигатели летательных аппаратов*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ, АВТОМАТИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ, ЦИФРОВИЗАЦИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, УНИРС, УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-8 — Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
- 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

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	УК-1	ОПК-2
3	5	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. 1.2. Стратегическая компьютерная инициатива США. Исследования по ИИ в СССР и России. 1.3. Современные тенденции развития теории и практики ИИ, традиционные задачи ИИ. Формальные модели знаний – основа систем ИИ. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта. 1.4. Технологии искусственного интеллекта.	14	4	4	0	10	20	20	20
3	5	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.	23	9	3	6	14	15	15	15
3	5	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. Классы ЭС. 3.3.Среда CLIPS – пример оболочки ЭС. Основы программирования в CLIPS.	15	5	3	2	10	15	15	15
3	5	Раздел 4. Интеллектуальные агенты и многоагентные системы. 4.1. Понятие интеллектуального агента и многоагентных систем. 4.2. Интеллектуальные агенты и среды. 4.3. Модели кооперации и координации действий в многоагентных системах.	13	3	3	0	10	20	20	20
3	5	Раздел 5. Решение интеллектуальных задач в нейросетевом базисе. 5.1. Понятие искусственной нейронной сети (ИНС). Классификация ИНС. Типовые задачи решаемые ИНС. Области применения ИНС. Способы обучения ИНС. 5.2. Персептроны, обучение методом обратного распространения ошибки. Достоинства и недостатки метода. Проблема линейной разделимости. 5.3. Самоорганизующиеся нейронные сети. Алгоритмы самоорганизации. Применение самоорганизующихся ИНС в интеллектуальных информационных системах. 5.4. Сверточные ИНС - инструмент распознавания визуальных образов. Понятие глубокого обучения. Средства программирования сверточных ИНС.	43	13	4	9	30	30	30	30
Всего за 5 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.	Модели представления знаний.	6
2	Раздел 3. Экспертные системы (ЭС) искусственного интеллекта.	Структура ЭС. Классы ЭС.	2
3	Раздел 5. Решение интеллектуальных задач в нейросетевом базисе.	Персептроны и однослойные персептронные нейронные сети.	4
4		Моделирование искусственных нейронных сетей.	5
Всего за 5 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 лекция и	10

	(ИИ).	рекомендуемой литературе.	
2	Раздел 2. Представление знаний в интеллектуальных системах.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекция и рекомендуемой литературе.	6
3		Подготовка к выполнению и защите индивидуального практического задания.	8
4	Раздел 3. Экспертные системы (ЭС) искусственного интеллекта.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекция и рекомендуемой литературе.	5
5		Подготовка к практическому занятию.	5
6	Раздел 4. Интеллектуальные агенты и многоагентные системы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекция и рекомендуемой литературе.	10
7	Раздел 5. Решение интеллектуальных задач в нейросетевом базисе.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекция и рекомендуемой литературе.	10
8		Подготовка к выполнению и защите индивидуального практического задания.	20
Всего за 5 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
5			Тест, КПос	ИПЗ	КПос	ДР		КПос, Тест	ИПЗ	ДР		КПос		ИПЗ	КПос	ДР	зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Тест – тест;
- КПос – контроль посещаемости;
- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- тест;
- контроль посещаемости;
- индивидуальное практическое задание.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Нейронные сети в Matlab. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 38 экз.
2. А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. . Системы искусственного интеллекта. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
3. Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. . Представление знаний в информационных системах. М.: Академия, 2011, 25 экз.
4. Л. Н. Ясницкий. . Введение в искусственный интеллект. М.: Академия, 2005, эл. рес.
5. Л. Н. Ясницкий. . Введение в искусственный интеллект. М.: Академия, 2005, 10 экз.
6. Л. Н. Ясницкий. . Введение в искусственный интеллект. М.: Академия, 2008, 10 экз.
7. П. С. Романов, И. П. Романова. . Системы искусственного интеллекта. Моделирование нейронных сетей в системе MATLAB. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
8. С. Г. Толмачёв. . Основы искусственного интеллекта. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, эл. рес.
9. С. Г. Толмачёв. . Основы искусственного интеллекта. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 46 экз.
10. С. Г. Толмачёв. . Алгоритмы поиска в системах искусственного интеллекта. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
11. С. Г. Толмачёв. . Нейросетевые методы обработки информации. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 34 экз.
12. С. Г. Толмачёв. . Нейросетевые методы обработки информации. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Информационно-измерительные и управляющие системы;
2. Моделирование и анализ информационных систем;
3. Научно-методический журнал «Информатизация образования и науки»;
4. Прикладная информатика.

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

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

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. Matlab 2015a SP1.

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. Matlab 2015a SP1.

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 24.03.05 *Двигатели летательных аппаратов*. 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;

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

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;
- тест;
- контроль посещаемости;
- 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 лекция и рекомендуемой литературе.	Л. Н. Ясницкий. . Введение в искусственный интеллект: М.: Академия, 2005 (гл. 1) А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. . Системы искусственного интеллекта: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (гл. 1) С. Г. Толмачёв. . Основы искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (гл. 1) Л. Н. Ясницкий. . Введение в искусственный интеллект: М.: Академия, 2005 (гл. 1)	10
Итого по разделу 1		10
Раздел 2. Представление знаний в интеллектуальных системах.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекция и рекомендуемой литературе.	Л. Н. Ясницкий. . Введение в искусственный интеллект: М.: Академия, 2008 (гл. 2) Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. . Представление знаний в информационных системах: М.: Академия, 2011 (гл. 1, 2) С. Г. Толмачёв. . Основы искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (гл. 2)	6
Подготовка к выполнению и защите индивидуального практического задания.	А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. . Системы искусственного интеллекта: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (гл. 1, 2)	8
Итого по разделу 2		14
Раздел 3. Экспертные системы (ЭС) искусственного интеллекта.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекция и рекомендуемой литературе.	А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. . Системы искусственного интеллекта: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (гл. 4) С. Г. Толмачёв. . Основы искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (гл. 2)	5
Подготовка к практическому занятию.	Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. . Представление знаний в информационных системах: М.: Академия, 2011 (гл. 1-2)	5
Итого по разделу 3		10
Раздел 4. Интеллектуальные агенты и многоагентные системы.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц	С. Г. Толмачёв. . Основы искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф.	10

по конспектам лекция и рекомендуемой литературе.	Устинова, 2017 (гл. 3) С. Г. Толмачёв. . Алгоритмы поиска в системах искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (гл. 1-2) С. Г. Толмачёв. . Алгоритмы поиска в системах искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (гл. 1-2)	
Итого по разделу 4		10
Раздел 5. Решение интеллектуальных задач в нейросетевом базисе.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекция и рекомендуемой литературе.	С. Г. Толмачёв. . Нейросетевые методы обработки информации: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (гл. 1-8) А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. . Системы искусственного интеллекта: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (гл. 5) . Нейронные сети в Matlab: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (гл. 1-15) Л. Н. Ясницкий. . Введение в искусственный интеллект: М.: Академия, 2008 (гл. 4)	10
Подготовка к выполнению и защите индивидуального практического задания.	С. Г. Толмачёв. . Нейросетевые методы обработки информации: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (гл. 1-8) П. С. Романов, И. П. Романова. . Системы искусственного интеллекта. Моделирование нейронных сетей в системе MATLAB: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (гл. 1-4)	20
Итого по разделу 5		30

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- контроль посещаемости;
- тест;
- 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.

Контроль посещаемости

Требуется посещаемость не менее 5 лекционных и 5 практических занятий.

Для отработки занятий студенту необходимо пройти устный опрос по тематике пропущенных лекций.

Тест

Тест (диагностическая работа) включает в себя 10 вопросов. Время выполнения 20 минут.

Успешное прохождение теста регистрируется при условии получения не менее 60% правильных ответов.

Индивидуальное практическое задание

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

1. Модели представления знаний
2. Перцептроны и однослойные перцептронные нейронные сети.
3. Аппроксимация функций одной переменной нейронной сетью.

Балльная оценка индивидуального практического задания определяется технологической картой дисциплины.

Зачет

Зачет оформляется при условии полного выполнения всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий (раздел 4 рабочей программы).

Зачет выставляется студентам, планомерно и успешно освоившим содержание учебной дисциплины, при условии полного выполнения всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий и технологической картой курса, до начала экзаменационной сессии. В этом случае зачет определяется по баллам, полученным за ДР. Отдельно оцениваются личностные качества студентов: аккуратность, исполнительность, инициативность, работа у доски, посещаемость занятий.

Шкала оценивания контрольных мероприятий может уточняться в технологической карте дисциплины. В случае несогласия с отсутствием аттестации студент имеет право на прохождение итогового тестирования по всему курсу с целью получения зачета.

Итоговое тестирование по желанию студента может быть заменено на собеседование (решение дополнительных задач по курсу, письменные ответы на вопросы и пр.)

Шкала перевода набранных баллов в оценки устанавливается нормативными актами БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова.

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	УК-1	ОПК-2	
3	5	Раздел 1. Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ).	14	4	4	0	10	20	20	20	Тест, Контроль посещаемости
3	5	Раздел 2. Представление знаний в интеллектуальных системах.	23	9	3	6	14	15	15	15	Тест, Контроль посещаемости, Индивидуальное практическое задание
3	5	Раздел 3. Экспертные системы (ЭС) искусственного интеллекта.	15	5	3	2	10	15	15	15	Тест, Индивидуальное практическое задание, Контроль посещаемости
3	5	Раздел 4. Интеллектуальные агенты и многоагентные системы.	13	3	3	0	10	20	20	20	Тест
3	5	Раздел 5. Решение интеллектуальных задач в нейросетевом базисе.	43	13	4	9	30	30	30	30	Тест, Индивидуальное практическое задание, Контроль посещаемости
Всего за 5 семестр			108	34	17	17	74	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	100	100	

Оценочные материалы по дисциплине СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

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

№ 1 Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите название экспертной системы и область ее применения.

К каждой позиции в левом столбце подберите позицию из правого столбца.

1.	PALLADIO	Проектирование и А. проверка новых СБИС
2.	MYCIN	Диагностирование и лечение заболеваний, Б. вызванных бактериальными инфекциями
3.	LITHO	Интерпретация В. данных журналов работы нефтяной скважины
		Проектирование Г. сложных органических молекул

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Какой компьютерный тест используется для того, чтобы определить, кем является пользователь: человеком или компьютерной программой?

№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

В чем вы видите принципиальное различие между естественным интеллектом (ЕИ) и его моделью – искусственным интеллектом (ИИ)?

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите тип интеллектуальной системы и принцип реализации.

К каждой позиции в левом столбце подберите позицию из правого столбца.

1.	Экспертная система	Вывод на А. производственных правилах
2.	Искусственная нейросеть	Обучение на Б. примерах
3.	Игровые программы (шахматы, шашки и т.п.)	Процедуры В. эвристического поиска
		Фреймовая Г. модель представления знаний

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите в хронологической последовательности события из истории развития искусственного интеллекта

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо без пробелов и точек.

1. Тест Тьюринга
2. Появление термина «искусственный интеллект»
3. Появление экспертной системы MYCIN
4. Компьютер Deep Blue обыгрывает чемпиона мира по шахматам Гарри Каспарова
5. Создание четырехногого шагающего робота с адаптивным управлением BigDog

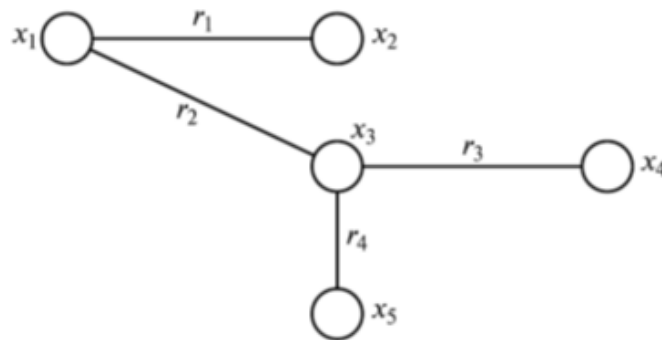
№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность
Семантическая сеть задается ориентированным графом.

Студент пришел в аудиторию и слушал лекцию, которую читал преподаватель. Лекция была посвящена нейросетям.

Обозначения: x_i - элементы (существительные); r_j - связки (глаголы).

Установите правильную последовательность связей для представленного ориентированного графа, если

Студент - x_1 ; аудитория - x_2 ; лекция - x_3 ; преподаватель - x_4 ; нейросети - x_5 .



Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо без пробелов и точек.

1. была посвящена
2. пришел
3. слушал
4. читал

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

В чем состоит смысл проверки на наличие интеллекта, известной как тест Тьюринга?

1. разделение машинного и человеческого интеллекта
2. определение профессиональной пригодности
3. определение уровня интеллекта IQ
4. выявление победителя в соревновании умственных способностей

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какая программная среда используется для разработки экспертных систем?

1. ChatGPT
2. Deep Blue
3. Watson
4. AlphaGo
5. CLIPS
6. Code Blocks

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какая экспертная система разработана для медицинской диагностики?

1. PALLADIO
2. CLIPS
3. MYCIN
4. Moodle

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие типы нейронных сетей характеризуются наличием обратных связей между нейронами?

1. многослойный персептрон
2. сети радиальных базисных функций
3. ИНС адаптивной резонансной теории
4. сети Кохонена

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Что из перечисленного является современной системой искусственного интеллекта?

1. ChatGPT
2. Deep Blue
3. Watson
4. AlphaGo
5. CLIPS
6. Code Blocks

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Укажите основные алгоритмы моделей машинного обучения.

1. дерево принятия решений
2. наивная байесовская классификация
3. метод наименьших квадратов
4. логистическая регрессия
5. метод опорных векторов
6. анализ независимых компонент

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

№ 1 Прочитайте текст и установите соответствие

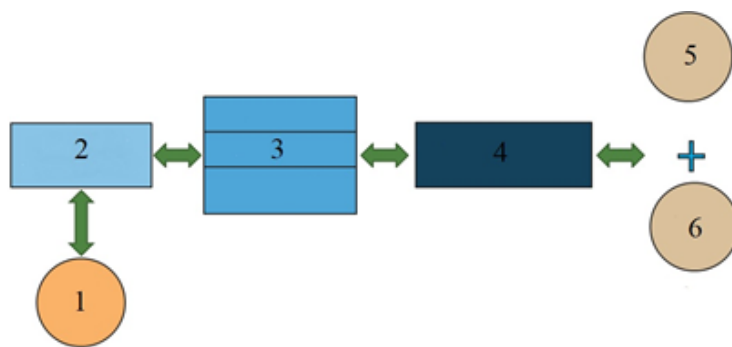
Установите соответствие между видами технологий и их определениями.

К каждой позиции в левом столбце подберите позицию из правого столбца.

1.	Информационные технологии	А. совокупность методов и способов получения, обработки, представления информации, направленных на изменение ее состояния, свойств, формы, содержания и осуществляемых в интересах пользователей
2.	Промышленная технология	Б. совокупность методов и способов превращения ресурса в продукт инновационная технология, которая снимает или уменьшает зависимость от невозобновляемых природных ресурсов,
3.	Прорывная технология	В. существенно повышает качество жизни и обеспечивает переход страны в группу мировых лидеров по определённому продукту Г. совокупность приемов и методов, определяющих последовательность действий для реализации производственного процесса

№ 2 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность блоков / участников в схеме экспертной системы.



1. Интерфейс пользователя
2. Пользователь
3. Интеллектуальный редактор базы знаний
4. База знаний
5. Инженер по знаниям
6. Эксперт

№ 3 Прочитайте текст и установите последовательность

Укажите правильную последовательность конструкции определения фрейма.

С формальной точки зрения фрейм определен как конструкция следующего вида:

< 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 >.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо без пробелов и точек.

1. ИФ — имя фрейма;
2. ИС — имя слота;
3. УН — указатель наследования;
4. УТД — указатель типа данных;
5. ЗС — значение слота;
6. Д(П) — демон или присоединенная процедура;
7. < X* > — последовательность элементов < X >.

№ 4 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

В какой экспертной системе реализована фреймовая модель представления знаний?

1. PROSPECTOR
2. CASNET
3. TORUS
4. МОДИС

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какая программная среда используется для разработки экспертных систем?

1. CAPTCHA

2. CLIPS

3. Code Blocks

4. Moodle

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

С помощью какой описывающей конструкции производится определение классов в CLIPS?

1. defclass

2. deffacts

3. float

4. integer

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие типы нейронных сетей характеризуются отсутствием обратных связей между нейронами?

1. многослойный персептрон

2. сети радиальных базисных функций

3. ИНС адаптивной резонансной теории

4. сети Кохонена

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие типы данных используются в CLIPS для представления числовой информации?

1. float

2. integer

3. symbol

4. string

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие из интеллектуальных информационных систем относятся к самообучающимся системам?

1. Индуктивные системы

2. Нейронные сети

3. Системы на прецедентах

4. Классифицирующие системы

5. CASE-технологии

6. Многоагентные системы

№ 10 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Объясните принцип машинного обучения «обучение без учителя»

№ 11 Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите класс экспертной системы и область применения.

К каждой позиции в левом столбце подберите позицию из правого столбца.

1.

Диагностика

А. Выявление

2. Прогнозирование

3. Планирование

- основных причин проблем на основе наблюдаемых симптомов
Предсказание последствий принимаемых решений
Выработка плана действий, позволяющего достичь желаемого результата
Интеллектуальное обучение
- Б.
В.
Г.

№ 12 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Каково значение общеупотребительного словосочетания "зима искусственного интеллекта"?

ОПК-2 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

№ 1 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Как называется специалист по искусственному интеллекту, выступающий в роли промежуточного буфера между экспертом и базой знаний?

1. Пользователь
2. Инженер по знаниям
3. Администратор
4. Нет правильного ответа

№ 2 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Дайте понятие семантической сети

1. Абстрактный образ для представления некоего стереотипа восприятия
2. Ориентированный граф, вершины которого - понятия, а дуги - отношения между ними
3. Модели, основанные на классическом исчислении предикатов 1-го порядка
4. Модель, основанная на правилах, позволяющая представить знания в виде предложений типа «если то действие»

№ 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какая задача лежит в основе распознавания лиц?

1. Классификация
2. Аппроксимация
3. Понижение размерности
4. Кластеризация

№ 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие компоненты входят в архитектуру трансформера?

1. Механизм внимания (Attention)
 2. Полносвязные слои
 3. Сверточные слои
 4. Нормализация (Layer Normalization)
- № 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- Какие признаки указывают на то, что модель недообучена?
1. Низкая точность на обучающей выборке
 2. Большой разрыв между обучающей и тестовой точностью
 3. Низкая точность на тестовой выборке
 4. Потери на обучении не снижаются
- № 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- Какие задачи можно эффективно решать с помощью автокодировщиков (autoencoders)?
1. Классификация текста
 2. Уменьшение размерности
 3. Обнаружение аномалий
 4. Генерация новых текстов
- № 7 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
- Какие элементы входят в состав модели формального нейрона?*
- № 8 Прочитайте текст и установите соответствие
- Установите соответствие между структурой нейронной сети и способом ее обучения:
1. Сверточная нейронная сеть
 2. Многослойный персептрон
 3. Сеть адаптивной резонансной теории (АРТ)
 4. Когнитрон
-
- А. Обучение «с учителем»
 - Б. Обучение «без учителя»
- № 9 Прочитайте текст и установите соответствие
- Сопоставьте задачи машинного обучения и их определения:
1. Классификация
 2. Кластеризация
 3. Прогнозирование
 4. Понижение размерности
-
- А. На основе входных данных, описывающих некий объект, выделить кластер признаков объекта, который позволит оптимально определить локальное состояние объекта

Б. На основе полученного массива входных данных уменьшить число признаков, отбрасывая или объединяя часть из них, так, чтобы из оставшихся признаков можно было бы вывести такой же результат

В. На основе обучающего набора данных сформировать уравнение, позволяющее при использовании входных данных в качестве значений признаков получить корректный результат

Г. На основе входных данных, описывающих группу объектов, отнести каждый объект к одному из заранее неопределённых классов

Д. На основе входных данных, описывающих некий объект, отнести данный объект к одному из заранее определённых классов

№ 10 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите понятия в нужном порядке от общего к частному.

1. Машинное обучение
2. Искусственный интеллект
3. Искусственная нейронная сеть

№ 11 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Какой смысл вкладывается в термин «Artificial Intelligence»?

№ 12 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите в правильном порядке этапы процесса обучения модели машинного обучения.

1. Обучение модели
2. Сбор данных
3. Обработка и очистка данных
4. Тестирование модели
5. Разделение данных на обучающие и тестовые

Содержание дисциплины является логическим продолжением знаний, полученных при освоении программы бакалавриата, в том числе по дисциплине "Иностранный язык" и служит основой для освоения дисциплин: