

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Страхов С.Ю.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Направление/специальность подготовки	11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
Специализация/профиль/программа подготовки	Радиолокационные системы и комплексы
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
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)**

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

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

И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., 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:

УК-1 — Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

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

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

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.

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.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА, ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ, ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
- ОПК-2 — Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения
- ОПК-3 — Способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий
- ОПК-7 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-8 — Способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач
- ОПК-9 — 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
- ПК-94 — Способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
- УК-6 — Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни

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		УК-1	ПК-93
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
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
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
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
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
Всего за 5 семестр			108	34	17	17	74	100	100
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	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 (ИИ).	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекция и рекомендуемой литературе.	10
2	Раздел 2. Представление знаний в интеллектуальных	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекция и	6

	системах.	рекомендуемой литературе.	
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, 10 экз.
5. Л. Н. Ясницкий. . Введение в искусственный интеллект. М.: Академия, 2005, эл. рес.
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 *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*. 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*:

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

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.

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

по конспектам лекция и рекомендуемой литературе.	"ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (гл. 1-2) С. Г. Толмачёв. . Основы искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (гл. 3) 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.	Л. Н. Ясницкий. . Введение в искусственный интеллект: М.: Академия, 2008 (гл. 4) П. С. Романов, И. П. Романова. . Системы искусственного интеллекта. Моделирование нейронных сетей в системе MATLAB: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (гл. 1-4) С. Г. Толмачёв. . Нейросетевые методы обработки информации: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (гл. 1-8)	10
Подготовка к выполнению и защите индивидуального практического задания.	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) С. Г. Толмачёв. . Нейросетевые методы обработки информации: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (гл. 1-8)	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		УК-1	ПК-93	
3	5	Раздел 1. Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ).	14	4	4	0	10	20	20	Тест, Контроль посещаемости
3	5	Раздел 2. Представление знаний в интеллектуальных системах.	23	9	3	6	14	15	15	Тест, Контроль посещаемости, Индивидуальное практическое задание
3	5	Раздел 3. Экспертные системы (ЭС) искусственного интеллекта.	15	5	3	2	10	15	15	Тест, Индивидуальное практическое задание, Контроль посещаемости
3	5	Раздел 4. Интеллектуальные агенты и многоагентные системы.	13	3	3	0	10	20	20	Тест
3	5	Раздел 5. Решение интеллектуальных задач в нейросетевом базисе.	43	13	4	9	30	30	30	Тест, Индивидуальное практическое задание, Контроль посещаемости
Всего за 5 семестр			108	34	17	17	74	100	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	100	

Оценочные материалы по дисциплине СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Объясните принцип машинного обучения «обучение без учителя»
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Каково значение общеупотребительного словосочетания "зима искусственного интеллекта"?
- № 3 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
- № 4 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
- № 5 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 основных причин проблем на основе наблюдаемых симптомов
2.	Прогнозирование	Б.	Предсказание последствий принимаемых решений
3.	Планирование	В.	Выработка плана действий, позволяющего достичь желаемого результата
		Г.	Интеллектуальное обучение

№ 6 Прочитайте текст и установите соответствие

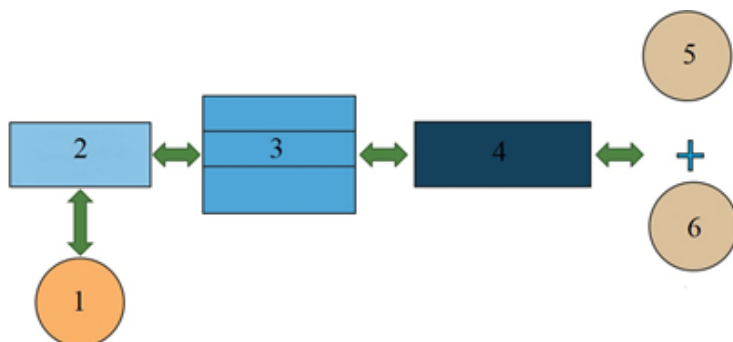
Установите соответствие между видами технологий и их определениями.

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

№ 7 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

№ 8 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 >.

№ 9 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

№ 10 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

№ 11 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

№ 12 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

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 запишите развернутый обоснованный ответ

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

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

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

№ 3 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

2. Искусственная нейросеть

3. Игровые программы (шахматы, шашки и т.п.)

Вывод на
А. производственных
правилах
Обучение на
Б. примерах
Процедуры
В. эвристического
поиска
Фреймовая
Г. модель
представления
знаний

№ 4 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

2. MYCIN

Проектирование и
А. проверка новых
СБИС
Диагностирование
и лечение
Б. заболеваний,
вызванных
бактериальными
инфекциями

№ 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

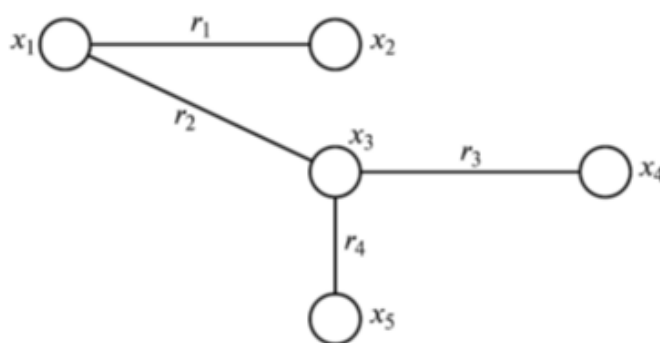
Семантическая сеть задается ориентированным графом.

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

Обозначения: x_i - элементы (существительные); r_j - связи (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