

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Направление/специальность подготовки	24.05.05 Интегрированные системы летательных аппаратов
Специализация/профиль/программа подготовки	Автоматизированные системы управления боевыми авиационными комплексами
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
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	
5	10	3	108	68	34	34	0	40	0	0	40	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.05.05 Интегрированные системы летательных аппаратов

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ _____

Толмачев Сергей Геннадьевич, к.т.н., доцент

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

И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ 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:

ОПК-2 — способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
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
ПСК-6/23 — способность проводить системный анализ, разрабатывать варианты решения проблемы, определять оптимальные решения в условиях многокритериальности, неопределенности с использованием методов теории принятия решений и искусственного интеллекта

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-2

знания:

основ иерархии информационных систем в части уровней "данные - информация - знания";;

умения:

выбирать и применять технологию искусственного интеллекта для решения или поддержки решения поставленной задачи;;

навыки:

использования технологий интеллектуального анализа данных..

ПК-93

знания:

теории технологий искусственного интеллекта;;

умения:

выбирать и применять технологию искусственного интеллекта для решения или поддержки решения поставленной задачи;;

навыки:

использования технологий интеллектуального анализа данных..

ПСК-6/23

знания:

теории технологий искусственного интеллекта, математических описаний и средств программной реализации интеллектуальных систем;

умения:

применять технологии искусственных нейронных сетей, систем с генетическими алгоритмами;

навыки:

использования технологий искусственного интеллекта.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.05 Интегрированные системы летательных аппаратов*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- 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	Лабораторный практикум		ОПК-2	ПК-93	ПСК-6/23
5	10	Раздел 1. Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ). 1.1. Интеллектуальные системы – системы основанные на знаниях. Свойства знаний, управление знаниями. Методы представления знаний в базах данных информационных систем; методы инженерии знаний. 1.2. Интеллектуальная задача и ее связь с понятием алгоритма. Формальная модель алгоритма в виде машины Тьюринга. 1.3. История развития ИИ как научного направления. Ранние исследования в 50-60-е годы. Логическое и нейрокибернетическое направления. Успехи экспертных систем в 70-е годы. Логического программирование и язык PROLOG. Программа создания ЭВМ 5-го поколения. Стратегическая компьютерная инициатива США. Исследования по ИИ в СССР и России. Современные тенденции развития теории ИИ.	10	6	6	0	4	20	25	20
5	10	Раздел 2. Решение интеллектуальных задач в нейросетевом базисе. Раздел 2. Решение интеллектуальных задач в нейросетевом базисе. 2.1. Биологический и искусственный нейрон. Понятие искусственной нейронной сети (ИНС). Классификация ИНС по типам связей между нейронами. 2.2. Типовые задачи решаемые ИНС. Области применения искусственных нейронных сетей. Способы обучения ИНС - контролируемое обучение и самоорганизация. 2.3. Персептроны. Проблема линейной разделимости на примере однослойного персептрона. Представимость и обучаемость персептрона. Алгоритм обучения однослойного персептрона. 2.4. Обучение ИНС прямого распространения методом обратного распространения ошибки. Достоинства и недостатки метода. Емкость сети. 2.5. Нейронные сети адаптивной резонансной теории (АРТ). Достоинства и недостатки сети АРТ. 2.6. Самоорганизующиеся нейронные сети. Алгоритмы самоорганизации. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Применение самоорганизующихся нейронных сетей в интеллектуальных информационных системах. Когнитрон. 2.7. Нейросетевые модели ассоциативной памяти. Сети Хопфилда и Хемминга. Реализация двунаправленной ассоциативной памяти. 2.8. Структура сверточной нейронной сети (СНС). Операции свертки и подвыборки. Тензорное представление данных. Особенности обучения СНС. Обучение ИНС на текстовых данных. Составление словаря, токенизация, представление токенов в векторной форме. Модели трансформеров.	60	38	18	20	22	45	40	45
5	10	Раздел 3. Эволюционные методы искусственного интеллекта. 3.1. Классификация эволюционных методов. Генетические алгоритмы (ГА). Постановка задачи. Символьная модель ГА. Основные составляющие простого ГА (отбор, скрещивание, мутация). Строящие блоки. Теорема схем. 3.2. Применение генетических алгоритмов (ГА) для обучения искусственных нейронных сетей.	38	24	10	14	14	35	35	35
Всего за 10 семестр			108	68	34	34	40	100	100	100
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100	100	100

3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Решение интеллектуальных задач в нейросетевом базисе.	Реализация алгоритма обучения многослойной нейронной сети (персептрона) способом обратного распространением ошибки	7
2		Реализация процедуры обучения самоорганизующейся нейронной сети адаптивного резонанса	7
3		Реализация процедуры обучения сверточной нейронной сети	6
4	Раздел 3. Эволюционные методы искусственного интеллекта.	Программная реализация генетического алгоритма оптимизации целевой функции	14
Всего за 10 семестр			34

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).	Повторение и осмысление сведений об основных методах инженерии знаний, интеллектуальных тестах и интеллектуальных задачах	2
2		Повторение сведений об история развития искусственного интеллекта как научного направления и современных тенденциях развития искусственного интеллекта.	2
3	Раздел 2. Решение интеллектуальных задач в нейросетевом базисе.	Отладка программной реализации алгоритма контролируемого обучения многослойной нейронной сети прямого распространения. Оформление отчета по ЛР №1.	5
4		Отладка программной реализации алгоритма обучения самоорганизующейся нейронной сети адаптивного резонанса. Оформление отчета по ЛР №2	5
5		Повторение и усвоение сведений об алгоритме контролируемого обучения нейронных сетей, о нейросетевых моделях персептронного типа и их практическом использовании.	6
6		Повторение и усвоение сведений об алгоритмах самоорганизации нейронных сетей, о нейросетевых моделях ассоциативной памяти и их практическом использовании.	6
7	Раздел 3. Эволюционные методы искусственного интеллекта.	Повторение сведений о методах эвристической оптимизации, символьной модели генетического алгоритма и способах реализации его операторов	8
8		Изучение принципов и средств реализации генетических алгоритмов. Отладка программной реализации генетического алгоритма. Оформление отчета по ЛР №3	6
Всего за 10 семестр			40

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
10						ДР				ДР			Отч. по ЛР, Вопр. Экз				ДР	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

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

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. А. Маслов. . Генетический алгоритм в MATLAB. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 30 экз.
2. А. Н. Гуцин. . Языковые средства разработки интеллектуальных систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 170 экз.
3. А. Пегат. . Нечёткое моделирование и управление. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012, 19 экз.
4. Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. . Представление знаний в информационных системах. М.: Академия, 2011, 25 экз.
5. В. А. Чулюков, И. Ф. Астахова, А. С. Потапов. . Системы искусственного интеллекта. Практический курс. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012, 10 экз.
6. С. Г. Толмачёв. . Основы искусственного интеллекта. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 46 экз.
7. С. Г. Толмачёв. . Нейросетевые методы обработки информации. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 34 экз.
8. С. Г. Толмачёв. . Системы искусственного интеллекта. Нейросетевые модели. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, 171 экз.
9. С. Г. Толмачёв. . Алгоритмы поиска в системах искусственного интеллекта. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 178 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

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

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. Лабораторные занятия:

1. Проектор;
2. Scilab.

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 **ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению 24.05.05 *Интегрированные системы 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*:

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

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;

ПСК-6/23 способность проводить системный анализ, разрабатывать варианты решения проблемы, определять оптимальные решения в условиях многокритериальности, неопределенности с использованием методов теории принятия решений и искусственного интеллекта.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с задачами исследований в области систем искусственного интеллекта, принципами, моделями и методами управления системами искусственного интеллекта, тенденциями их развития, теоретическими положениями основных методов теории искусственного интеллекта.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 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).		
Повторение и осмысление сведений об основных методах инженерии знаний, интеллектуальных тестах и интеллектуальных задачах	С. Г. Толмачёв. . Основы искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (1)	2
Повторение сведений об история развития искусственного интеллекта как научного направления и современных тенденциях развития искусственного интеллекта.	Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. . Представление знаний в информационных системах: М.: Академия, 2011 (1-2)	2
Итого по разделу 1		4
Раздел 2. Решение интеллектуальных задач в нейросетевом базисе.		
Отладка программной реализации алгоритма контролируемого обучения многослойной нейронной сети прямого распространения. Оформление отчета по ЛР №1.	А. Н. Гушин. . Языковые средства разработки интеллектуальных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1-2) С. Г. Толмачёв. . Основы искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (4)	5
Отладка программной реализации алгоритма обучения самоорганизующейся нейронной сети адаптивного резонанса. Оформление отчета по ЛР №2	С. Г. Толмачёв. . Нейросетевые методы обработки информации: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (3-4)	5
Повторение и усвоение сведений об алгоритме контролируемого обучения нейронных сетей, о нейросетевых моделях персептронного типа и их практическом использовании.	В. А. Чулюков, И. Ф. Астахова, А. С. Потапов. . Системы искусственного интеллекта. Практический курс: М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 (6)	6
Повторение и усвоение сведений об алгоритмах самоорганизации нейронных сетей, о нейросетевых моделях ассоциативной памяти и их практическом использовании.	С. Г. Толмачёв. . Системы искусственного интеллекта. Нейросетевые модели: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (4-6)	6
Итого по разделу 2		22
Раздел 3. Эволюционные методы искусственного интеллекта.		
Повторение сведений о методах эвристической оптимизации, символьной модели генетического алгоритма и способах реализации его операторов	С. Г. Толмачёв. . Алгоритмы поиска в системах искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (7)	8
Изучение принципов и средств реализации генетических алгоритмов. Отладка	А. Пегат. . Нечёткое моделирование и управление: М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 (6)	6

программной реализации генетического алгоритма. Оформление отчета по ЛР №3	А. А. Маслов. . Генетический алгоритм в MATLAB: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (все)	
Итого по разделу 3		14

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы к экзамену;
- отчет по ЛР;
- экзамен.

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.

Вопросы к экзамену

На экзамене студенту предлагается шесть вопросов разной сложности. За правильный ответ на вопрос присваивается определенное количество баллов, соответствующих сложности вопроса. Максимально возможное количество набранных баллов – 11.

Отчет по ЛР

По каждой ЛР необходимо выполнение задания в среде SciLab (или помощью универсального языка программирования) и демонстрация результатов выполнения преподавателю; Защита лабораторных работ проводится на основе представленного студентом отчета и предусматривает обсуждение порядка выполнения задания и проверку усвоения сведений из теории по теме задания.

Отчет по ЛР должен содержать:

- вариант задания;
- результаты выполнения задания в виде графиков зависимостей, расчетов и т.п.;
- выводы по работе;
- текст программы с подробными комментариями.

Экзамен

Правила формирования оценок, в зависимости от набранных баллов:

- 10-11 - «отлично»,
- 9,5 – 8,5 – «хорошо»,
- 8 - 6,5 – «удовлетворительно»,
- 6 и меньше - «неудовлетворительно».

Преподавателю предоставляется право повышения оценки с учетом проявленных в процессе изучения дисциплины личностных качеств студента.

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	Лабораторный практикум		ОПК-2	ПК-93	ПСК-6/23	
5	10	Раздел 1. . Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ).	10	6	6	0	4	20	25	20	Вопросы к экзамену
5	10	Раздел 2. Решение интеллектуальных задач в нейросетевом базисе.	60	38	18	20	22	45	40	45	Отчет по ЛР, Вопросы к экзамену
5	10	Раздел 3. Эволюционные методы искусственного интеллекта.	38	24	10	14	14	35	35	35	Отчет по ЛР, Вопросы к экзамену
Всего за 10 семестр			108	68	34	34	40	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100	100	100	

Критерии оценивания

ОПК-2

Вопросы открытого типа:

- № 1 Типичной задачей, для которой применяется алгоритм обучения «с учителем», является _____ – присвоение метки класса каждому примеру из массива входных данных. (*вставьте пропущенное слово*)
- № 2 В алгоритме обратного распространения ошибки, чем меньше параметр _____, тем меньше корректировка синаптических весов, осуществляемая на каждой итерации, и тем более гладкой является траектория в пространстве весов. (*вставьте пропущенное слово*)
- № 3 Сформулируйте проблему стабильности-пластичности, связанную с обучением искусственных нейронных сетей.
- № 4 Какие модели искусственных нейронных сетей реализуют принципы автоассоциативной и гетероассоциативной памяти?
- № 5 Какова цель запуска обученной нейронной сети типа "когнитрон" в реверсном режиме?
- № 6 Как проявляется свойство «переобученности» нейронной сети?
- № 7 При обработке текстов на естественном языке текстовая единица (токен) представляется в векторной форме (вложение - embedding). От чего зависит длина этого вектора?
- № 8 Дайте краткое содержательное описание последовательности операций, выполняемых нейронной сетью адаптивного резонанса (АРТ) при классификации образов
- № 9 Дайте определение функции потерь, используемой при обучении с учителем.
- № 10 Какие действия циклически выполняются при поиске пути на графе способом муравьиной колонии

Вопросы закрытого типа:

- № 1 В чем состоит смысл проверки на наличие интеллекта, известной как тест Тьюринга?
1. определение уровня интеллекта IQ
 2. определение профессиональной пригодности
 3. **разделение машинного и человеческого интеллекта**
 4. выявление победителя в соревновании умственных способностей
- № 2 Какие перечисленные научные и технические направления не относятся к области искусственного интеллекта?
1. машинный перевод текстов
 2. **поиск в реляционных базах данных**
 3. поддержка принятия решений
 4. **оптимизация разрывных функций**
- № 3 Обучение искусственной нейронной сети методом обратного распространения ошибки происходит в несколько этапов (отметьте нужные).
1. **этап расчета функционального сигнала (от входа к выходу)**
 2. **этап расчета ошибок во внутренних слоях сети (от выхода ко входу)**
 3. этап перерасчета количества нейронов в скрытых слоях
 4. **этап корректировки весовых коэффициентов межнейронных связей**
 5. этап корректировки обучающего примера
- № 4 Как следует понимать словосочетание «размеченные обучающие данные»?
1. в обучающей выборке каждый класс содержит одинаковое количество примеров
 2. каждый класс в обучающей выборке содержит заданное количество примеров
 3. **каждому примеру в обучающей выборке присвоена метка класса**

4. каждому примеру в обучающей выборке поставлена в соответствие размерность вектора признаков
- № 5 Карта признаков в сверточной нейронной сети это:
1. матрица градиентов перепада яркости исходного изображения
 2. **результат операции свертки матрицы исходного изображения с матрицей ядра свертки**
 3. результат применения операции padding к исходному изображению
 4. результат применения операции сегментации к исходному изображению
- № 6 Оператор мутации в генетических алгоритмах обеспечивает:
1. расширение области поиска за пределы границ назначенного интервала
 2. исключение особей с наименьшей приспособленностью
 3. **формирование новых особей со случайными значениями функции приспособленности**
 4. формирование новых особей с лучшими значениями приспособленности
- № 7 Количество нейронов в выходном слое многослойного персептрона зависит от:
1. количества образцов в обучающей выборке
 2. **количества классов распознаваемых образцов**
 3. размерности вектора, предъявляемого на вход сети
 4. допустимого значения ошибки обучения
- № 8 Установите соответствие между структурой нейронной сети и наличием/отсутствием у нее обратных межнейронных связей:
1. Однослойный персептрон
 2. Многослойный персептрон
 3. Сеть адаптивной резонансной теории (АРТ)
 4. Сеть двунаправленной ассоциативной памяти
- А. Сеть без обратных связей
 - Б. Сеть с обратными связями
- № 9 Обучение нейронной сети методом «победитель забирает все» (WTA) означает:
1. изменение весовых коэффициентов в одном слое нейронов
 2. **изменение весовых коэффициентов одного нейрона**
 3. изменение весовых коэффициентов локальной группы нейрона
 4. изменение единственного весового коэффициента
- № 10 Какие утверждения справедливы для стратегии обучения нейронной сети типа «когнитрон»:
1. узлы с большой реакцией заставляют возбуждающие синапсы, которыми они управляют, увеличиваться в меньшей степени, чем тормозящие синапсы.
 2. **узлы с большой реакцией заставляют возбуждающие синапсы, которыми они управляют, увеличиваться сильнее, чем тормозящие синапсы.**
 3. узлы, имеющие малую реакцию, вызывают более сильное возрастание возбуждающих синапсов, но меньшее возрастание тормозящих синапсов.
 4. **узлы, имеющие малую реакцию, вызывают малое возрастание возбуждающих синапсов, но большее возрастание тормозящих синапсов.**

ПК-93

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 Многослойная полносвязная нейронная сеть прямого распространения состоит из множества сенсорных элементов (входных узлов), одного или нескольких _____ вычислительных нейронов и одного выходного слоя нейронов.
(вставьте пропущенные слова)
- № 2 При обучении методом обратного распространения ошибки в нейронную сеть

- подают примеры из _____ и настраивают ее _____.
- № 3 Перечислите базовые блоки сверточного слоя нейронной сети
- № 4 Сформулируйте краткие определения «сильного» и «слабого» искусственного интеллекта
- № 5 В чем заключается принцип самоорганизации (обучения без учителя) нейронной сети на основе конкуренции
- № 6 Карта признаков в сверточной нейронной сети имеет размерность 10x10. Над ней выполняется операция свертки с ядром 3x3 (с единичным шагом без добавления фиктивных пикселей), а затем операция maxpooling с окном 2x2. Какое количество элементов будет содержать результирующая карта признаков.
- № 7 Каковы причины возникновения сетевого «паралича» при обучении персептрона
- № 8 Какую информацию содержит матрица неточностей, формируемая в процессе тестирования обученной нейронной сети
- № 9 Сформулируйте основные недостатки продукционной модели знаний
- № 10 Дайте краткую характеристику механизму самовнимания (Self-Attention), используемому в задачах обработки естественного языка.
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Для каких систем с элементами искусственного интеллекта основным преимуществом является приобретение знаний в процессе обучения на примерах
1. экспертные системы
 2. **искусственные нейронные сети**
 3. системы многокритериального ранжирования альтернативных решений
 4. системы речевого интеллекта
- № 2 Генетические алгоритмы предназначены для решения задач
1. нахождения оптимальных значений функционала качества
 2. **нахождения квазиоптимальных значений функционала качества**
 3. прогнозирования технического развития
 4. моделирования процессов эволюции живых организмов
- № 3 Какой смысл вкладывается в понятие «представляемость», применяемое к искусственной нейронной сети (ИНС)
1. ИНС способна воспроизвести на выходе визуальный образ оцифрованного примера
 2. ИНС способна представить ответ в понятной форме
 3. **ИНС способна воспроизвести функцию, определенную обучающей выборкой**
 4. ИНС способна к обучению методом самоорганизации
- № 4 С какой целью выполняется операция свертки с ядром (nхn) в сверточных нейронных сетях
1. для преобразования двумерных изображений в трехмерные
 2. **для выделения локальных признаков в двумерных изображениях**
 3. для увеличения контраста изображения
 4. для уменьшения размерности изображения в n раз
- № 5 Если ошибка обучаемой нейронной сети уменьшается на обучающих примерах и возрастает на тестовых примерах, то говорят, что
1. сеть обучена
 2. **сеть переобучена**
 3. сеть необучаема
 4. сеть парализована
- № 6 Если обучающая выборка содержит только образцы, подаваемые на вход нейронной сети, а ее желаемые выходы отсутствуют, то выборка предназначена для обучения по методу
1. обучения с учителем

2. **обучения без учителя**
 3. обучения с подкреплением
 4. стохастического обучения
- № 7 Установите соответствие между операцией в сверточном слое нейронной сети и ее обозначением:
1. свертка карты признаков сверточным ядром
 2. уменьшение размерности карты признаков
 3. нелинейное преобразование массива карты признаков
- A. Relu
- B. Maxpooling
- C. Conv2D
- № 8 Какое явление называется «параличом» нейронной сети
1. отсутствие выходного сигнала при наличии входного сигнала
 2. нарушение правил формирования структуры межнейронных связей
 3. **значение ошибки обучения сети перестает изменяться в процессе ее тренировки, оставаясь выше допустимого значения**
 4. неустойчивый выходной сигнал сети
- № 9 Скорость обучения нейронной сети в алгоритме обратного распространения ошибки это
1. индекс производительности вычислительных средств, реализующих процесс обучения
 2. **коэффициент в формуле расчета приращения весов межнейронных связей**
 3. время, затраченное на один цикл (эпоху) обучения сети
 4. время затраченное на обучение на одном обучающем примере
- № 10 С какой целью выполняется операция субдискретизации (pooling) в сверточных нейронных сетях
1. для удаления шумовой составляющей на карте признаков
 2. для усиления контраста карты признаков
 3. **для сокращения размера карты признаков**
 4. для выделения градиентов перепада яркости на карте признаков

ПСК-6/23

Вопросы открытого типа:

- № 1 Под обучением многослойного персептрона понимается процесс адаптации сети к предъявленным эталонным образцам путем модификации _____. (вставьте пропущенные слова)
- № 2 Расчет ошибок внутренних слоев осуществляется путем реализации обратной связи по ошибке _____ и распространения ее в обратном направлении – от выхода к входу сети. При этом исходят из того, что ошибка на выходе нейрона скрытого слоя представляет собой _____, распределенных по всем связям, исходящим из этого нейрона в прямом направлении.
- (вставьте пропущенные слова)
- № 3 Опишите полный алгоритм обучения ИНС с помощью процедуры обратного распространения ошибки
- № 4 Дайте краткое описание функционирования нейронной сети адаптивной резонансной теории (ART)
- № 5 В чем заключается отличие локально-адресуемой памяти от ассоциативной памяти
- № 6 В чем заключается модификация алгоритма самообучения методом "утомления"
- № 7 При обработке текстов на естественном языке текстовая единица (слово) представляется в форме числового вектора (вложения - embedding). Какие

- характеристики слова отражаются в элементах этого вектора?
- № 8 Как называются характеристики качества обученной нейронной сети, если в результаты классификации разделяются на
- TP – кол-во истинно положительных результатов
 - TN - кол-во истинно отрицательных результатов
 - FP – кол-во ложно положительных результатов
 - FN – кол-во ложно отрицательных результатов
1. $TP/(TP+FN)$
 2. $TP/(TP+FP)$
 3. $(TP+TN)/(TP+TN+FP+FN)$
- № 9 В чем состоит отличие между обучением «с учителем» и обучением «с подкреплением».
- № 10 Перечислите этапы процедуры вывода на нечетких правилах
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Какие системы с элементами искусственного интеллекта используют базу знаний, сформулированную в виде правил
1. искусственные нейронные сети
 2. **экспертные системы**
 3. системы многокритериального ранжирования альтернативных решений
 4. системы речевого интеллекта
- № 2 Какую смысловую нагрузку несет термин «особь» в генетических алгоритмах
1. это оптимальное значение целевой функции
 2. это значения аргумента целевой функции
 3. **это совокупность параметров одного из вариантов решаемой задачи**
 4. это совокупность приемлемых вариантов решаемой задачи
- № 3 Какой оператор редукции (отбора) в генетических алгоритмах обеспечивает наибольшую скорость сходимости алгоритма:
1. оператор турнира
 2. **оператор элитного отбора**
 3. оператор рулетки
 4. оператор инверсии
- № 4 Функция потерь при обучении искусственной нейронной сети (ИНС) это:
1. функциональная зависимость, отражающая затраты времени на обучение сети
 2. **функциональная зависимость, определяющая различие между желаемым и текущим выходом сети**
 3. функциональная зависимость, отражающая количество вычислительных операций, произведенных в процессе обучения сети
 4. функция, отражающая зависимость между количеством нейронов в сети и достигнутой точностью обученной сети.
- № 5 Какие стандартные преобразования выполняются в одном сверточном слое сверточной нейронной сети. (выбрать нужное)
1. **операция свертки с ядром размерности (nхn)**
 2. **нелинейное функциональное преобразование (активация)**
 3. операция вычисления обратной матрицы коэффициентов ядра свертки
 4. **операция подвыборки (pooling)**
 5. вычисление значения функции потерь
- № 6 Обучение нейронной сети методом обратного распространения ошибки заключается в

1. выборе оптимального количества нейронов
 2. оптимизации структуры межнейронных связей
 3. **настройке значений коэффициентов межнейронных связей**
 4. настройке параметров активационных функций
- № 7 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»
- № 8 Свойство «переобученности» искусственной нейронной сети означает, что
1. нейронная сеть правильно распознает примеры из обучающей выборки и похожие примеры из контрольной выборки
 2. **нейронная сеть правильно распознает примеры из обучающей выборки, но не распознает похожие примеры из контрольной выборки**
 3. нейронная сеть неправильно распознает примеры как из обучающей выборки, так и похожие примеры из контрольной выборки
 4. нейронная сеть слишком долго обучалась
- № 9 Для какого способа обучения нейронных сетей свойственна проблема наличия «мертвых» нейронов
1. прямое контролируемое обучение
 2. обучение с подкреплением
 3. **обучение без учителя**
 4. стохастическое обучение
- № 10 Матрица неточностей, формируемая по результатам обучения нейронной сети отражает
1. только количество ложно-положительных ответов сети
 2. только количество ложно-отрицательных ответов сети
 3. количество как ложно-положительных так и количество ложно-отрицательных ответов сети
 4. **количественное распределение всех ответов сети: истинных и ложных**