

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_ Матвеев П.В.  
 (подпись) \_\_\_\_\_ ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Направление/специальность подготовки	15.03.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Цифровые технологии в виброакустике и прочности
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
Кафедра-разработчик рабочей программы	О7 Информационные системы и программная инженерия

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

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**15.03.03 Прикладная механика**

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра О7 Информационные системы и программная инженерия  
Логунова Татьяна Викторовна, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **О7 Информационные системы и программная инженерия**

Заведующий кафедрой Семенова Е.Г., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Заведующий кафедрой Шашурин А.Е., 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 — способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
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

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **УК-1**

*умения:*

сделать сравнительный анализ и обосновать выбор языка искусственного интеллекта для решения своей задачи;

### **ПК-93**

*знания:*

знать теорию технологий искусственного интеллекта;

*умения:*

уметь применять технологии искусственного интеллекта для решении задач цифровой экономики;

*навыки:*

использовать технологии интеллектуального анализа данных и поддержки принятия решений.

### **ПК-94**

*знания:*

знать основные подходы представления знаний;

*умения:*

уметь автоматизировать поиск необходимой профессиональной информации;

*навыки:*

применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.03 Прикладная механика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**.

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

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации
- ОПК-6 — Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
- ПК-91 — способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
- 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

### 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	ПК-94
3	6	<b>Раздел 1. Раздел 1. Методы поиска решений.</b> Методы поиска решений. Поиск в пространстве состояний. Полный перебор. Поиск в глубину. Поиск в ширину. Эвристический поиск. Поиск методом редукции. Поиск методом "генерация- проверка". Поиск в иерархии пространств. Поиск в факторизованном пространстве. Поиск в фиксированном множестве пространств. Поиск в изменяющемся множестве иерархических пространств. Поиск в альтернативных пространствах.	13	3	1	2	10	20	20	20
3	6	<b>Раздел 2. Раздел 2. Модели и средства представления знаний.</b> Искусственный интеллект и системы, основанные на знаниях. Логические модели представления знаний. Исчисление предикатов первого порядка. Дедуктивный вывод в логических моделях. Прямой, обратный и смешанный логический вывод. Метод резолюции. Использование метода резолюции для доказательства теорем. Сетевая модель. Понятие семантической сети. Классификация. семантических сетей. Основные виды отношений. Функциональная сеть. Фреймы. Системы фреймов Представление знаний на основе фреймов, Продукционная модель. Формальные и программные системы продукции. Структура программной системы продукции. Цикл работы системы продукции. Конфликтное множество правил. Механизмы активации. правил. Простые и управляемые системы продукции. Представление знаний на основе продукции. Представление нечетких знаний. Понятие лингвистической переменной. Нечеткие множества. Основные операции над нечеткими множествами. Нечеткие отношения. Представление знаний на основе вычислительных моделей. Решение задач на вычислительных моделях. Программирование в ограничениях как новая парадигма постановки и решения задач. Недоопределенные типы данных и. недоопределенные модели. Организация вычислений на недоопределенных моделях. Общее понятие генетических алгоритмов. Простой генетический алгоритм. Нейронные сети. Виды нейронных сетей. Обучение нейронных сетей.	18	8	4	4	10	20	20	20
3	6	<b>Раздел 3. Раздел 3. Автоматическая обработка текста.</b> Подходы к обработке текста: основанные на данных и на знаниях. Регулярные выражения, конечные автоматы и грамматики.	18	8	4	4	10	20	20	20
3	6	<b>Раздел 4. Раздел 4. Вероятностные модели поиска и классификации.</b> Моделирование интеллектуальных систем средствами теории вероятностей. Формула условной вероятности. Формула Байеса. Наивный байесовский классификатор. Мультиномиальная (Multinomial) модель. Многомерная модель Бернулли (Multivariate Bernoulli). Применение байесовского классификатора для категоризации текстов.	18	8	4	4	10	20	20	20
3	6	<b>Раздел 5. Раздел 5. Основы онтологического моделирования.</b> Онтологическое моделирование и Семантический веб. Основы онтологического моделирования и инженерии знаний, редакторы онтологий. Язык RDF. Приложения Semantic Web. Мотивация Semantic Web. Семантика, знак, денотат, концепт. Основные технологии Semantic Web: RDF, OWL, SPARQL. Их предназначение и взаимосвязь. RDF:ресурс, URI, триплет, именованный граф, литерал, анонимный узел, контейнеры/коллекции. Форматы сериализации RDF: N3, NTriples, RDF/XML, RDFa, Microdata. Формальные онтологии. OWL: индивидуальные, классы, свойства, способы задания классов, аксиомы. Синтаксисы OWL. Гипотеза открытого мира. SPARQL: графовые шаблоны, структура запроса (операторы OPTIONAL, UNION, FILTER, ORDER BY, GROUP BY, LIMIT и др.), запросы к внешним точкам доступа. Онтологии: FOAF, Schema.org, Набор данных DBpedia.	41	7	4	3	34	20	20	20
<b>Всего за 6 семестр</b>			108	34	17	17	74	100	100	100
<b>Всего по дисциплине</b>			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 1. Раздел 1. Методы поиска решений.	Выполнение практической работы на тему "Реализация метода поиска"	2
2	Раздел 2. Раздел 2. Модели и средства представления знаний.	Выполнение практической работы "Проектирование схемы для хранилища RDF-данных"	4
3	Раздел 3. Раздел 3. Автоматическая	Выполнение практической работы "Написание	4

	обработка текста.	модуля на конвейера Apache UIMA"	
4	Раздел 4. Раздел 4. Вероятностные модели поиска и классификации.	Выполнение практической работы "Обучение классификатора"	4
5	Раздел 5. Раздел 5. Основы онтологического моделирования.	Выполнение практической работы "Создание онтологии"	3
<b>Всего за 6 семестр</b>			<b>17</b>

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Раздел 1. Методы поиска решений.	Изучение литературы по дисциплине	6
2		Реализация метода поиска	4
3	Раздел 2. Раздел 2. Модели и средства представления знаний.	Проектирование схемы для хранилища RDF-данных	6
4		Изучение литературы по дисциплине	4
5	Раздел 3. Раздел 3. Автоматическая обработка текста.	Написание модуля на конвейера Apache UIMA	6
6		Изучение литературы по дисциплине	4
7	Раздел 4. Раздел 4. Вероятностные модели поиска и классификации.	Изучение литературы по дисциплине	4
8		Обучение классификатора	6
9	Раздел 5. Раздел 5. Основы онтологического моделирования.	Изучение литературы по дисциплине	14
10		Создание онтологии	20
Всего за 6 семестр			74

## 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
6			Отч. по ПЗ			ДР	Отч. по ПЗ			ДР	Отч. по ПЗ			Отч. по ПЗ		ДР	Отч. по ПЗ, Вопр. Зач, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Системы искусственного интеллекта. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 50 экз.
2. . Системы искусственного интеллекта. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, эл. рес.
3. А. Бурков. . Машинное обучение без лишних слов. Санкт-Петербург: Питер, 2020, эл. рес.
4. Б. Ланц. . Машинное обучение на R: экспертные техники для прогностического анализа. СПб.: Питер, 2020, эл. рес.
5. В. К. Финн. . Искусственный интеллект: методология, применения, философия. М.: КРАСАНД, 2011, 5 экз.
6. Д. Бейдер. . Чистый Python. Тонкости программирования для профи. Санкт-Петербург: Питер, 2021, эл. рес.
7. Д. Ф. Люгер. . Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. М.: Вильямс, 2003, эл. рес.
8. Л. Н. Ясницкий. . Введение в искусственный интеллект. М.: Академия, 2008, 10 экз.
9. П. Дж. Дейтел, Х. М. Дейтел. . Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления. Санкт-Петербург: Питер, 2021, эл. рес.
10. Ф. А. Новиков. . Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний. Москва: Юрайт, 2023, эл. рес.
11. Ф. А. Новиков. . Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний. М.: Юрайт, 2023, 8 экз.
12. Э. Алпайдин. . Машинное обучение: новый искусственный интеллект. М.: Альпина Пабlishер, 2017, 7 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://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <http://protege.stanford.edu/> — [protégé](http://protege.stanford.edu/);
3. <https://uima.apache.org/> — Apache UIMA - Apache UIMA;
4. <https://gate.ac.uk/> — GATE.ac.uk - index.html;
5. <http://library.voenmeh.ru/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
6. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов..

### Современные профессиональные базы данных:

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

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](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. Linux;
2. Python 3.4;



3. Офисный пакет Libre Office;
4. Набор средств трансляции, компоновки и отладки GCC/GNU Make/GDB;
5. Набор средств компиляции и выполнения LLVM;
6. Распределенная система управления версиями git.

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. Linux;
2. Python 3.4;
3. Офисный пакет Libre Office;
4. Набор средств трансляции, компоновки и отладки GCC/GNU Make/GDB;
5. Набор средств компиляции и выполнения LLVM;
6. Распределенная система управления версиями git.

### **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 *15.03.03 Прикладная механика*. Дисциплина реализуется на факультете *О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ"* им. Д.Ф. Устинова кафедрой *О7 Информационные системы и программная инженерия*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

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

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.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными моделями, методами, средствами и языками, используемых при разработке систем искусственного интеллекта, основными методами поиска решений, применяемых в системах искусственного интеллекта, для формирования у студента аналитических способностей, которые бы позволяли ему делать обоснованный выбор изученных методов, средств и языков при решении задач из области информационных технологий.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к зачету.

**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. Раздел 1. Методы поиска решений.		
Изучение литературы по дисциплине	Л. Н. Ясницкий. . Введение в искусственный интеллект: М.: Академия, 2008 (1)	6
Реализация метода поиска		4
Итого по разделу 1		10
Раздел 2. Раздел 2. Модели и средства представления знаний.		
Проектирование схемы для хранилища RDF-данных	В. К. Финн. . Искусственный интеллект: методология, применения, философия: М.: КРАСАНД, 2011 (3) П. Дж. Дейтел, Х. М. Дейтел. . Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления: Санкт-Петербург: Питер, 2021 (4) Д. Ф. Люгер. . Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем: М.: Вильямс, 2003 (2)	6
Изучение литературы по дисциплине		4
Итого по разделу 2		10
Раздел 3. Раздел 3. Автоматическая обработка текста.		
Написание модуля на конвейера Apache UIMA	Д. Бейдер. . Чистый Python. Тонкости программирования для профи: Санкт-Петербург: Питер, 2021 (5) Б. Ланц. . Машинное обучение на R: экспертные техники для прогностического анализа: СПб.: Питер, 2020 (6) Э. Алпайдин. . Машинное обучение: новый искусственный интеллект: М.: Альпина Паблишер, 2017 (3) Ф. А. Новиков. . Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний: Москва: Юрайт, 2023 (4)	6
	Изучение литературы по дисциплине	
Итого по разделу 3		10
Раздел 4. Раздел 4. Вероятностные модели поиска и классификации.		
Изучение литературы по дисциплине	А. Бурков. . Машинное обучение без лишних слов: Санкт-Петербург: Питер, 2020 (6) Д. Бейдер. . Чистый Python. Тонкости программирования для профи: Санкт-Петербург: Питер, 2021 (3-7)	4
Обучение классификатора		6
Итого по разделу 4		10
Раздел 5. Раздел 5. Основы онтологического моделирования.		
Изучение литературы по дисциплине	А. Бурков. . Машинное обучение без лишних слов: Санкт-Петербург: Питер, 2020 (5) . Системы искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (7)	14
Создание онтологии		20

	<p>. Системы искусственного интеллекта: СПб.БГТУ  "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (7)  П. Дж. Дейтел, Х. М. Дейтел. . Python: Искусственный  интеллект, большие данные и облачные вычисления: Санкт-  Петербург: Питер, 2021 (1-3)</p>	
Итого по разделу 5		34

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к зачету;
- 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.

#### Отчет по практическому заданию

Оформление печатных отчетов по ПЗ не предусмотрено. Все результаты предъявляются в электронной форме.

К каждому заданию необходимо подготовить отчет в электронном виде. После выполнения отчета его необходимо предоставить на проверку преподавателю (либо лично, либо посредством электронной почты). При выполнении отчета руководствоваться ГОСТ 7.32-2017. Состав отчета описывается в постановке задачи каждого задания.

Задание считается выполненным и защищенным успешно при условии:

- наличия программного приложения, реализующего поставленную задачу;
- наличия отчета;
- защиты по комплекту тестовых вопросов, размещенного в УМК дисциплины.

Критерии оценивания:

- соответствие программного приложения указанным требованиям, его работоспособность и эффективность – 7 баллов;
- отчет оформлен полностью в соответствии с ГОСТ 7.32-2017 – 3 балла;
- правильность ответов на вопросы – 7 баллов;
- своевременность выполнения и защиты индивидуального задания – 3 балла.

Основанием для снижения количества баллов являются:

- несоответствие программного приложения указанным требованиям, его неэффективность или некорректная работа;
- оформление отчета не соответствует ГОСТ 7.32-2017 в 3 и более пунктах;
- неверные ответы на вопросы или отсутствие ответов;
- несвоевременность выполнения и защиты индивидуального задания.

В случае, если задание и отчет к нему выполнены своевременно в соответствии с указанными требованиями, а также получены правильные ответы на вопросы при его защите студент получает максимальное количество баллов – 20. Для того, чтобы работа была сдана, требуется набрать 12 баллов.

#### Вопросы к зачету

Вопросы к зачету содержатся в УМК дисциплины.

При подготовке ответов на теоретические вопросы рекомендуется помимо текстов лекций использовать источники основной и дополнительной литературы.

#### Зачет

Зачет оформляется по количеству баллов, прописанных в технологической карте дисциплины.

При несогласии с оценкой студент имеет право сдать зачет.

Для получения зачёта студенту необходимо ответить на 2 вопроса преподавателя, при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, однако ответы должны быть даны по существу вопроса.

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	ПК-94	
3	6	Раздел 1. Раздел 1. Методы поиска решений.	13	3	1	2	10	20	20	20	Отчет по практическому заданию, Вопросы к зачету
3	6	Раздел 2. Раздел 2. Модели и средства представления знаний.	18	8	4	4	10	20	20	20	Отчет по практическому заданию, Вопросы к зачету
3	6	Раздел 3. Раздел 3. Автоматическая обработка текста.	18	8	4	4	10	20	20	20	Отчет по практическому заданию, Вопросы к зачету
3	6	Раздел 4. Раздел 4. Вероятностные модели поиска и классификации.	18	8	4	4	10	20	20	20	Отчет по практическому заданию, Вопросы к зачету
3	6	Раздел 5. Раздел 5. Основы онтологического моделирования.	41	7	4	3	34	20	20	20	Отчет по практическому заданию, Вопросы к зачету
Всего за 6 семестр			108	34	17	17	74	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	100	100	

## Критерии оценивания

### УК-1

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 Что представляет собой "алгоритм k-ближайших соседей" (KNN) и как он работает при решении задач классификации или регрессии?
- № 2 Обучение многослойного персептрона с помощью двух проходов по всем слоям сети – в прямом и обратном направлении – носит название .....
- № 3 Процесс, при котором свободные параметры нейронной сети адаптируются в результате ее непрерывной стимуляции внешним окружением, называется ...
- № 4 В машинном обучении, \_\_\_\_\_ обычно используются для выявления зависимостей в данных.
- № 5 Метод глубокого обучения, такой как сверточные нейронные сети, эффективно применяется для обработки \_\_\_\_\_.
- № 6 В обучении с подкреплением, агент получает \_\_\_\_\_ в виде награды или штрафа в зависимости от своих действий.
- № 7 В \_\_\_\_\_ естественного языка, часто используются методы анализа тональности для определения эмоциональной \_\_\_\_\_ текста.
- № 8 Что такое машинное обучение?
- № 9 Что такое обработка естественного языка (Natural Language Processing, NLP)?
- № 10 Что представляет собой алгоритм "метод опорных векторов" (SVM)?
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Активационная функция нейрона вида  $f(s) = ks$  носит название:
- ☐ полулинейная
  - ☐ пороговая
  - ☐ линейная
  - ☐ сигнатурная
- № 2 Активационная функция нейрона вида  $f(s) = \frac{s}{a+|s|}$  носит название:
- ☐ пороговая
  - ☐ рациональная сигмоидная
  - ☐ линейная
  - ☐ симметричная сигмоидная
- № 3 Можно выделить следующие основные виды обучения искусственных нейронных сетей:
- ☐ прямое обучение, косвенное обучение, симметричное обучение
  - ☐ контролируемое обучение, самообучение
  - ☐ самообучение, инвертированное обучение
- № 4 Основные известные модели нейрона (искусственные нейроны) можно разделить на:
- ☐ логические, импульсные, непрерывные
  - ☐ семантические, синтаксические, прагматические
  - ☐ непрерывные, кусочно-линейные, семантические
  - ☐ логические, логистические, синусоидальные



- № 5 По виду межнейронных связей искусственные нейронные сети можно сгруппировать в следующие классы:
- сети прямого распространения и сети скрытого распространения
  - рекуррентные сети, рекурсивные сети, циклические сети
  - сети прямого распространения и рекуррентные сети (сети с обратными связями)
  - сети прямого распространения, ациклические сети, сети параллельного распространения
- № 6 Распределенный параллельный процессор, состоящий из типовых элементов обработки информации, накапливающих экспериментальные знания, и предоставляющий их для последующей обработки – это определение ....
- сети фреймов
  - искусственной нейронной сети
  - семантической сети
  - дерева решений
- № 7 Структурная схема классического формального нейрона включает в себя:
- блок сумматора, блок функционального преобразования  $f(s)$ , блок логического вывода
  - блоки суммирования входных сигналов с коэффициентами синаптических связей, блок сумматора, блок функционального преобразования  $f(s)$
  - блоки умножения входных сигналов на коэффициенты синаптических связей, блок сумматора, блок функционального преобразования  $f(s)$
  - блоки умножения входных сигналов на коэффициенты синаптических связей, блок функционального преобразования  $f(s)$ , блок нормирования по уровню сигнала начального состояния
- № 8 Сопоставьте термины в области нейронных сетей с их математическими аспектами:
- А) Функция активации
  - Б) Градиентный спуск
  - В) Рекуррентная связь
1. (математическая функция, определяющая выход нейрона)
2. (возможность передачи информации в прошлое внутри нейронной сети)
3. (метод оптимизации для поиска минимума функции потерь)
- № 9 Сопоставьте виды обучения с их характеристиками:
- А) Обучение с подкреплением
  - Б) Обучение без учителя
  - В) Обучение с учителем

- № 10
1. (обучение на основе награды или штрафа за действия)
  2. (алгоритмы выявляют структуры в данных без меток)
  3. (имеются метки категорий для обучения)
- Сопоставьте методы машинного обучения с их применением:
- А) Метод опорных векторов
- Б) Алгоритм случайного леса
- В) Алгоритм глубокого обучения на основе сверточных нейронных сетей

### ПК-93

1. (классификация и регрессия с разделением гиперплоскостью)
  2. (агрегирование прогнозов нескольких решающих деревьев)
  3. (обработка изображений с использованием слоев, выделяющих признаки)
- Вопросы открытого типа:*
- № 1 Какова вероятностная интерпретация машинного обучения?
- № 2 Чем классификация отличается от кластеризации?
- № 3 В чем суть кластеризации k-средних?
- № 4 Что такое глубинное обучение?
- № 5 Почему процесс обучения нейронных сетей называется *глубоким*?
- № 6 Сколько времени нужно для создания модели на основе глубинного обучения?
- № 7 Что такое нейронная сеть?
- № 8 Используются ли до сих пор перцептроны в глубинном обучении? Если да, приведите примеры.
- № 9 Чем отличается рекуррентная нейронная сеть от сети прямого распространения?
- № 10 Что такое LSTM?
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Каковы основные требования, предъявляемые к непрерывным активационным функциям нейронов, используемым в нейронных сетях?
1. Монотонное возрастание.
  2. Дифференцируемость.
  3. Непрерывность.
  4. Нет правильного ответа.
- № 2 Как называется мера того, насколько точно модель способна предсказать ожидаемый результат, т.е. основную правду?
1. Функция активации.
  2. Функция потерь.
  3. Косинусная мера сходства.
  4. Степенное расстояние.
- № 3 Как называется сложный программный комплекс, аккумулирующий в формальном виде знания специалистов в конкретных предметных областях?
1. Экспертная система.
  2. Предметная область.
  3. Проблемная область.
  4. Машинное обучение.
- № 4 Как называется специалист по ИИ, выступающий в роли промежуточного буфера между экспертом и базой знаний?

1. Пользователь.
  2. Инженер по знаниям.
  3. Администратор.
  4. Нет правильного ответа.
- № 5            Как называется высококвалифицированный специалист, согласившийся поделиться опытом в рассматриваемой предметной области?
1. Пользователь.
  2. Инженер по знаниям.
  3. Администратор.
  4. Нет правильного ответа.
- № 6            Как называется программа, моделирующая ход рассуждений эксперта на основании знаний, имеющихся в базе знаний?
1. Подсистема объяснений.
  2. Индуктивная машина.
  3. Решатель.
  4. Распознаватель.
- № 7            Какая задача определяется следующим образом: предсказание будущих событий на базе моделей прошлого и настоящего?
1. Слежение.
  2. Планирование.
  3. Прогнозирование.
  4. Проектирование.
- № 8            Какая задача определяется следующим образом: непрерывная интерпретация данных в реальном масштабе времени и сигнализация о выходах параметров за допустимые пределы?
1. Слежение.
  2. Планирование.
  3. Прогнозирование.
  4. Проектирование.
- № 9            Какая задача определяется следующим образом: конструирование плана, т.е. программы действий?
1. Слежение.
  2. Планирование.
  3. Прогнозирование.
  4. Проектирование.
- № 10           Какая задача определяется следующим образом: построение спецификаций на создание объектов с заранее определенными свойствами?
1. Слежение.
  2. Планирование.
  3. Прогнозирование.
  4. Проектирование.

#### **ПК-94**

##### *Вопросы открытого типа:*

- № 1            Что такое представление знаний?
- № 2            Что такое интеллектуальная система?
- № 3            Как знания классифицируются по «глубине»?
- № 4            На какой вопрос отвечают процедурные парадигмы?
- № 5            На какой вопрос отвечают декларативные парадигмы?
- № 6            В какой модели представления знаний встречаются правила формата ЕСЛИ <условие>, ТО <действие>?

- № 7 Кто предложил теорию нечетких множеств?
- № 8 Какой ученый впервые системно описал фреймы?
- № 9 Что представляют дуги в семантических сетях?
- № 10 Какой арностью обладают бинарные семантические сети?  
*Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Выберите верный тип связи семантической сети, который имеет следующую каноническую форму: «X является элементом Y».
1. Генеративная.
  2. Ситуативная.
  3. Негативная.
  4. Финитивная.
- № 2 Выберите верный тип связи семантической сети, который имеет следующую каноническую форму: «X находится в ситуации Y».
1. Генеративная.
  2. Ситуативная.
  3. Негативная.
  4. Финитивная.
- № 3 Выберите верный тип связи семантической сети, который имеет следующую каноническую форму: «X отрицает Y».
1. Генеративная.
  2. Ситуативная.
  3. Негативная.
  4. Финитивная.
- № 4 Выберите верный тип связи семантической сети, который имеет следующую каноническую форму: «X является целью Y».
1. Генеративная.
  2. Ситуативная.
  3. Негативная.
  4. Финитивная.
- № 5 Выберите достоинства продукционной модели представления знаний.
1. Независимость продукций и легкость модификации баз знаний.
  2. Малая степень структуризации базы знаний.
  3. Строгость механизмов логического вывода.
  4. Неуниверсальность.
- № 6 Семантическую сеть можно рассматривать как композицию троек вида  $ArB$ , где  $A$  и  $B$  — два понятия, а  $r$  — ...
1. Сущности понятий.
  2. Отношения между понятиями.
  3. Аксиомы.
  4. Классы понятий.
- № 7 Выберите верный термин: язык, правила которого основываются на текущем употреблении без точного предварительного описания.
1. Искусственный язык.
  2. Естественный язык.
  3. Вымышленный язык.
  4. Мертвый язык.
- № 8 Выберите верный термин: язык, правила которого точно установлены перед его использованием.
1. Искусственный язык.

2. Естественный язык.
3. Вымышленный язык.
4. Мертвый язык

№ 9 Полную форму продукционных правил можно изобразить следующим образом: (i)  
 $Q; P; A \rightarrow B; N$ . Что такое  $N$ ?

1. Постусловие.
2. Предусловие.
3. Сфера применения.
4. Ядро.

№ 10 Полную форму продукционных правил можно изобразить следующим образом: (i)  
 $Q; P; A \rightarrow B; N$ . Что такое  $A \rightarrow B$ ?

1. Постусловие.
2. Предусловие.
3. Сфера применения.
4. Ядро.