

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

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

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Направление/специальность подготовки	27.03.02 Управление качеством
Специализация/профиль/программа подготовки	Управление качеством
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Заочная
Факультет	Р Международного промышленного менеджмента и коммуникации
Выпускающая кафедра	Р1 МЕНЕДЖМЕНТ ОРГАНИЗАЦИИ
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	5	3	108	6	4	0	2	102	0	0	102	зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**27.03.02 Управление качеством**

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра О7 Информационные системы и программная инженерия  
Ананченко Игорь Викторович, к.т.н., доцент, 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

**Р1 МЕНЕДЖМЕНТ ОРГАНИЗАЦИИ**

Заведующий кафедрой Шматко А.Д., д.э.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:

ОПК.Д-5 — способность использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ
ОПК.Д-6 — 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
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
ПК-95 — способен к критическому мышлению в цифровой среде, оценке информации, ее достоверности, построению логических умозаключений на основании поступающих информации и данных

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК.Д-5**

*знания:*

основные подходы к постановке и решению задач в сфере интеллектуальных систем;;

*умения:*

проводить сравнительный анализ и обосновывать выбор языка искусственного интеллекта для решения поставленной задачи;

*навыки:*

использовать современные средства программирования для создания и обучения нейросетевой модели.

### **ОПК.Д-6**

*знания:*

знать синтаксические и семантические основы языков искусственного интеллекта и базовые приемы программирования на языках искусственного интеллекта;

*умения:*

выбирать оптимальные алгоритмы для решения профессиональных задач;

*навыки:*

использование методов и средств представления знаний для решения задач профессиональной деятельности.

### **ПК-93**

*знания:*

знать теорию технологий искусственного интеллекта;

*умения:*

уметь применять технологии искусственного интеллекта для решения 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.

### **ПК-95**

*знания:*

знать принципы формирования предметных систем непротиворечивых логических правил;

*умения:*

уметь использовать методы логического вывода в условиях неполных нечетких исходных данных;

навыки;

*навыки:*

применять способы нечеткого вывода.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению 27.03.02 *Управление качеством*.

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

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:

- ОПК.Д-5 — Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ
- 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		ОПК-Д-5	ОПК-Д-6	ПК-93	ПК-94	ПК-95
3	5	Раздел 1. Методы поиска решений. 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.	10.9	0.9	0.5	0.4	10	20	20	20	20	20
3	5	Раздел 2. Модели и средства представления знаний. 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.	10.9	0.9	0.5	0.4	10	20	20	20	20	20
3	5	Раздел 3. Автоматическая обработка текста. Подходы к обработке текста: основанные на данных и на знаниях. Регулярные выражения, конечные автоматы и грамматики.	26.4	1.4	1	0.4	25	20	20	20	20	20
3	5	Раздел 4. Вероятностные модели поиска и классификации. 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.	26.4	1.4	1	0.4	25	20	20	20	20	20
3	5	Раздел 5. Основы онтологического моделирования. 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: индивиды, 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.	33.4	1.4	1	0.4	32	20	20	20	20	20
Всего за 5 семестр			108	6	4	2	102	100	100	100	100	100

Всего по дисциплине	108	6	4	2	102	100	100	100	100	100
---------------------	-----	---	---	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----

### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Методы поиска решений.	Выполнение практической работы на тему "Реализация метода поиска"	0.4
2	Раздел 2. Модели и средства представления знаний.	Выполнение практической работы "Проектирование схемы для хранилища RDF-данных"	0.4
3	Раздел 3. Автоматическая обработка текста.	Выполнение практической работы "Написание модуля на конвейера Apache UIMA"	0.4
4	Раздел 4. Вероятностные модели поиска и классификации.	Выполнение практической работы "Обучение классификатора"	0.4
5	Раздел 5. Основы онтологического моделирования.	Выполнение практической работы "Создание онтологии"	0.4
Всего за 5 семестр			2

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Методы поиска решений.	Изучение литературы по дисциплине	6
2		Реализация метода поиска	4
3	Раздел 2. Модели и средства представления знаний.	Проектирование схемы для хранилища RDF-данных	6
4		Изучение литературы по дисциплине	4
5	Раздел 3. Автоматическая обработка текста.	Написание модуля на конвейера Apache UIMA	11
6		Изучение литературы по дисциплине	14
7	Раздел 4. Вероятностные модели поиска и классификации.	Изучение литературы по дисциплине	10
8		Обучение классификатора	15
9	Раздел 5. Основы онтологического моделирования.	Изучение литературы по дисциплине	12
10		Создание онтологии	20
Всего за 5 семестр			102

## 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			Отч. по ПЗ		ДР	Отч. по ПЗ		ДР					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. А. Бурков. . Машинное обучение без лишних слов. Санкт-Петербург: Питер, 2020, эл. рес.
3. Б. Ланц. . Машинное обучение на R: экспертные техники для прогностического анализа. СПб.: Питер, 2020, эл. рес.
4. В. К. Финн. . Искусственный интеллект: методология, применения, философия. М.: КРАСАНД, 2011, 5 экз.
5. Д. Бейдер. . Чистый Python. Тонкости программирования для профи. Санкт-Петербург: Питер, 2021, эл. рес.
6. Д. Ф. Люгер. . Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. М.: Вильямс, 2003, эл. рес.
7. Л. Н. Ясницкий. . Введение в искусственный интеллект. М.: Академия, 2005, 10 экз.
8. П. Дж. Дейтел, Х. М. Дейтел. . Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления. Санкт-Петербург: Питер, 2021, эл. рес.
9. Э. Алпайдин. . Машинное обучение: новый искусственный интеллект. М.: Альпина Паблишер, 2017, 7 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Ф. А. Новиков. . Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний. М.: Юрайт, 2016, 1 экз.

### 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/> — prot&eacute;g&eacute;;
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/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

### Современные профессиональные базы данных:

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

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](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 27.03.02 *Управление качеством*. Дисциплина реализуется на факультете *О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ"* им. Д.Ф. Устинова кафедрой *О7 Информационные системы и программная инженерия*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК.Д-5 способность использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ;

ОПК.Д-6 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;

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;

ПК-95 способен к критическому мышлению в цифровой среде, оценке информации, ее достоверности, построению логических умозаключений на основании поступающих информации и данных.

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 (**4 ч.**), практические занятия (**2 ч.**), самостоятельная работа студента (**102 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 6 ч. аудиторных занятий, и 102 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. Методы поиска решений.		
Изучение литературы по дисциплине	Л. Н. Ясницкий. . Введение в искусственный интеллект: М.: Академия, 2005 (1)	6
Реализация метода поиска		4
Итого по разделу 1		10
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. Автоматическая обработка текста.		
Написание модуля на конвейера Apache UIMA	Б. Ланц. . Машинное обучение на R: экспертные техники для прогностического анализа: СПб.: Питер, 2020 (6) Д. Бейдер. . Чистый Python. Тонкости программирования для профи: Санкт-Петербург: Питер, 2021 (5) Э. Алпайдин. . Машинное обучение: новый искусственный интеллект: М.: Альпина Паблишер, 2017 (3) Ф. А. Новиков. . Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний: М.: Юрайт, 2016 (4)	11
Изучение литературы по дисциплине		14
Итого по разделу 3		25
Раздел 4. Вероятностные модели поиска и классификации.		
Изучение литературы по дисциплине	Д. Бейдер. . Чистый Python. Тонкости программирования для профи: Санкт-Петербург: Питер, 2021 (6) А. Бурков. . Машинное обучение без лишних слов: Санкт-Петербург: Питер, 2020 (3-7)	10
Обучение классификатора		15
Итого по разделу 4		25
Раздел 5. Основы онтологического моделирования.		
Изучение литературы по дисциплине	А. Бурков. . Машинное обучение без лишних слов: Санкт-Петербург: Питер, 2020 (7) . Системы искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (5) П. Дж. Дейтел, Х. М. Дейтел. . Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления: Санкт-Петербург: Питер, 2021 (1-3)	12
Создание онтологии		20

Итого по разделу 5	32
--------------------	----

## 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

Проходит в форме: собеседования с преподавателем по вопросам к зачету или в форме тестирования в ЭИОС Moodle. Для получения зачёта студенту необходимо выполнить и сдать все работы. Если зачет проходит в форме собеседования с преподавателем, то обучающийся должен ответить на 2 вопроса преподавателя, при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, однако ответы должны быть даны по существу вопроса. Если зачет проводится в форме тестирования в ЭИОС Moodle, то число вопросов в тесте не менее 15. Обучающийся должен дать правильные ответы не менее чем на 60% вопросов теста.

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		ОПК-Д-5	ОПК-Д-6	ПК-93	ПК-94	ПК-95	
3	5	Раздел 1. Методы поиска решений.	10.9	0.9	0.5	0.4	10	20	20	20	20	20	Отчет по практическому заданию, Вопросы к зачету
3	5	Раздел 2. Модели и средства представления знаний.	10.9	0.9	0.5	0.4	10	20	20	20	20	20	Вопросы к зачету, Отчет по практическому заданию
3	5	Раздел 3. Автоматическая обработка текста.	26.4	1.4	1	0.4	25	20	20	20	20	20	Вопросы к зачету, Отчет по практическому заданию
3	5	Раздел 4. Вероятностные модели поиска и классификации.	26.4	1.4	1	0.4	25	20	20	20	20	20	Отчет по практическому заданию, Вопросы к зачету
3	5	Раздел 5. Основы онтологического моделирования.	33.4	1.4	1	0.4	32	20	20	20	20	20	Отчет по практическому заданию, Вопросы к зачету
Всего за 5 семестр			108	6	4	2	102	100	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	6	4	2	102	100	100	100	100	100	



## Критерии оценивания

### ОПК.Д-5

*Вопросы открытого типа:*

- № 1 Дополните предложение:
- Метод кластеризации К-средних подразумевает группировку данных на основе...
- № 2 Дополните предложение:
- Область обработки естественного языка (NLP) активно применяется для...
- № 3
- В чем заключается концепция "переобучения" (overfitting) в машинном обучении, и какие методы можно применить для его предотвращения?
- № 4 Одним из методов сокращения переобучения в нейронных сетях является применение \_\_\_\_\_, который случайным образом исключает часть нейронов во время обучения.
- № 5
- Какая роль у "метода обратного распространения ошибки" (Backpropagation) в обучении нейронных сетей и каким образом он влияет на корректировку весов между слоями нейронов?
- № 6 Что представляет собой архитектура "сеть долгой краткосрочной памяти" (LSTM)?
- № 7 Какие принципы лежат в основе метода "градиентного спуска" в контексте оптимизации параметров моделей машинного обучения?
- № 8
- Какие методы машинного обучения широко используются в задачах обработки изображений?
- № 9 Какие основные этапы обработки естественного языка (NLP) включают в себя предварительную обработку текста?
- № 10

Дополните предложение:

В контексте обучения с подкреплением, агент принимает решения на основе...

*Вопросы закрытого типа:*

- № 1 Какие из перечисленных методов могут использоваться для уменьшения размерности данных в машинном обучении?
- Главные компоненты (PCA)
  - t-Критерий Стьюдента
  - t-Критерий Фишера
  - Метод опорных векторов (SVM)
- № 2 Какие из этих методов являются методами ансамблевого обучения?
- Логистическая регрессия
  - Случайный лес.

- Градиентный спуск
  - Байесовские методы
- № 3                      Какая функция активации имеет диапазон вывода от -1 до 1, делая ее более подходящей для задач, где значения должны быть нормализованы?
- ReLU (Rectified Linear Activation)
    - Sigmoid
    - Tanh
    - Leaky ReLU
- № 4                      Какие из нижеперечисленных методов являются алгоритмами обучения без учителя?
- KNN (K-Nearest Neighbors)
  - K-means
  - Логистическая регрессия
  - Random Forest
- № 5                      Какие техники используются для снижения размерности в данных?
- Линейная регрессия
  - Случайный лес
  - PCA (Principal Component Analysis)
  - SVM (Support Vector Machine)
- № 6                      Какая функция активации имеет форму S-образной кривой, преобразуя входные значения в интервал между 0 и 1?
- ReLU (Rectified Linear Activation)
  - Sigmoid
  - Tanh
  - Swish
- № 7                      Какие из перечисленных методов являются алгоритмами глубокого обучения?
- SVM (Support Vector Machine)
  - LSTM (Long Short-Term Memory)
  - k-средних (k-means)
  - PCA (Principal Component Analysis)
- № 8                      Применение функции потерь \_\_\_\_\_ позволяет решать задачу классификации с множеством классов, выдающую вероятности принадлежности к каждому классу.
- № 9                      В контексте нейронных сетей, операция \_\_\_\_\_ преобразует входные данные в более низкоразмерное пространство, уменьшая количество признаков.
- № 10                      Что называется «целевой переменной» в задаче машинного обучения?

ОПКД-6	№ 11	<p>- То, что пытаемся предсказать при помощи модели</p> <p>- Целевой уровень качества модели, выраженный метрикой</p> <p>- Характеристики объектов, собранные в датасете</p> <p>Вы собрали датасет с избыточным количеством объектов, описанных массой признаков. Можно начинать обучение или нет?</p> <p>Осторожность превыше всего, надо ещё убедиться, что в данных нет пропусков</p> <p>Первым делом нужно попробовать самые простые модели — деревья принятия</p> <p>Сегодня считается разумным первым делом создать нейросеть хотя бы с 10</p>
		<i>Вопросы открытого типа:</i>
	№ 1	Чем мягкая кластеризация отличается от жёсткой?
	№ 2	Какова цель алгоритмов поиска ассоциативных правил?
	№ 3	Нейросети для анализа изображения, звука или текста фундаментально отличаются друг от друга. Какая характеристика нейросети больше всего должна соответствовать типу входных данных?
	№ 4	Какую основную цель бизнес преследует при внедрении машинного обучения?
	№ 5	В основе какой модели лежит бэггинг?
	№ 6	Почему линейные модели не используются для бустинга?
	№ 7	Как может определяться важность признаков для ансамблей решающих деревьев?
	№ 8	Кластеризация — это:
	№ 9	К какому классу задач относится задача определения автора текста
	№ 10	<p>Процесс, при котором свободные параметры нейронной сети адаптируются в результате ее непрерывной стимуляции внешним окружением, называется ...</p>
		<i>Вопросы закрытого типа:</i>
	№ 1	<p>Внедрение модели — весьма важный процесс в её жизненном цикле. А из-за чего, скорее всего, модель начнёт терять качество после запуска на целевой платформе?</p> <p>Если реальные объекты будут принадлежать совсем не к той же выборке, что и обучающие</p>

- Если реальная платформа, на которой будет работать алгоритм, окажется очень медленной
- № 2 Если реальные объекты будут принадлежать к той же выборке, что и тестовые  
Чем средняя абсолютная ошибка отличается от средней квадратичной?
- Значение ошибки не изменяется с ростом рассогласования прогноза и целевых значений
- Скорость накопления ошибки не изменяется с ростом рассогласования прогноза и целевых значений
- № 3 Знак ошибки не изменяется с ростом рассогласования прогноза и целевых значений  
Почему не стоит использовать тривиальные модели для обучения на сложных данных?
- Скорее всего, модель недообучится и будет невыразительной
- Скорее всего, модель переобучится и будет иметь огромную ошибку на реальных данных
- № 4 Скорее всего, скорость обучения будет очень небольшой  
В бинарной классификации между группами положительных и отрицательных объектов проводится разделяющая прямая. Что можно сказать насчёт точек, близких к этой прямой?
- Это точки, в которых модель наиболее уверена
- Они имеют самый большой риск неверной классификации
- № 5 Это и есть основные точки, по которым строится разделяющая прямая  
Какова цель алгоритма дерева принятия решений?
- Постепенно сужать группу возможных исходов, производя цепочку условных операций
- Постепенно исключать некоторые признаки ради упрощения задачи
- № 6 Найти значения всех листьев и корневого узла, хорошо описывающих вид задачи  
Что случайного в случайном лесу?
- Каждое дерево принятия решений обучается на случайной выборке данных
- На каждом этапе обучается случайное количество деревьев
- № 7 Успех этого метода основан исключительно на случайности  
Какие нейросети используются для обработки изображений чаще всего?
- Нейросети со свёрточными слоями
- Нейросети с рекуррентными нейронами
- Полносвязанные нейросети
- № 8 Предположим, что нейросеть стабильно классифицирует купюры номиналом в 5000 рублей как купюры в 500 рублей. В чем может быть проблема?
- В датасете слишком много купюр номиналом в 5000 рублей и недостаточно — номиналом в 500
- В датасете слишком много купюр номиналом в 500 рублей и недостаточно — номиналом в 5000

- В датасете, купюр номиналом в 500 и в 5000 рублей гораздо больше, чем всех остальных
- № 9 Что граф позволяет сделать со сложными данными?
- Распознать тренды
- Обобщить признаки
- № 10 Структурировать
- Какие реальные задачи можно решать с помощью регрессии?
- Оценка вероятности дефолта клиента по кредиту
- Прогнозирование стоимости аренды жилья
- Определение объекта на картинке
- № 11 Построение зависимости между географическим положением торгового центра и объемом продаж
- В чем особенность проектов по машинному обучению по сравнению с проектами по разработке ПО?
- В ходе проекта тестируется большое количество гипотез
- Изначально бывает сложно оценить ресурсы, необходимые для реализации проекта
- В течение проекта могут полностью измениться требования от бизнеса
- Успех проекта сильно зависит от качества исходных данных
- При реализации проекта часто требуется учитывать требования к информационной безопасности

### ПК-93

- 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.

*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 типсвязи семантической сети, который имеет следующую каноническую форму: «X является элементом Y».
  - 1. Генеративная.
  - 2. Ситуативная.
  - 3. Негативная.
  - 4. Финитивная.
- № 2 Выберите верный типсвязи семантической сети, который имеет следующую каноническую форму: «X находится в ситуации Y».
  - 1. Генеративная.
  - 2. Ситуативная.
  - 3. Негативная.
  - 4. Финитивная.
- № 3 Выберите верный типсвязи семантической сети, который имеет следующую каноническую форму: «X отрицает Y».
  - 1. Генеративная.
  - 2. Ситуативная.
  - 3. Негативная.
  - 4. Финитивная.
- № 4 Выберите верный типсвязи 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 базый 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.

## ПК-95

*Вопросы открытого типа:*

№ 1 Под \_\_\_\_\_ в общем смысле понимается система понятий некоторой ПО, которая представляется как множество сущностей, соединённых различными отношениями.

№ 2 \_\_\_\_\_ — онтологии с доминирующим отношением «часть-целое».

№ 3 \_\_\_\_\_ — онтологии с доминирующим отношением «класс-подкласс».

№ 4 \_\_\_\_\_ — онтологии с иерархической структурой, в которой не унифицированы отношения между рубриками.

№ 5 По мнению лингвиста Владимира Хорошевского, \_\_\_\_\_ с определениями — онтология с пустым множеством отношений.

№ 6 Онтология задаёт формальную спецификацию, в то время как семантическая \_\_\_\_\_ определяет способ представления знаний.

№ 7 С точки зрения классификации онтологий по количеству используемых языков, онтология EuroWordNet является \_\_\_\_\_.

№ 8 OWL — Ontology Web \_\_\_\_\_.

№ 9 RDF — Resource \_\_\_\_\_ Framework.

№ 10 Отношение, описывающее двустороннюю направленность между сущностями, известно как \_\_\_\_\_.

*Вопросы закрытого типа:*

№ 1 Труд «Логические исследования», в котором формальные онтологии рассматривались как горизонтальные отношения сосуществующих сущностей, был написан:

1. Аристотелем
2. Николой Гуарино
3. Н. В. Лукашевич
4. Эдмундом Гуссерлем

№ 2 Выберите верную запись структуры формальной онтологии.

1.  $O = \langle C, E, At, R, A \rangle$



2.  $O = \langle V_t, V_n, R, S \rangle$
3.  $O = \langle C, E, A_t, R \rangle$
4.  $O = \langle V_t, V_n, R, S, A \rangle$

- № 3            Элемент R в структуре онтологии означает:
1. аксиомы
  2. терминалы
  3. отношения
  4. цель
- № 4            Что в онтологиях является общими категориями, которые могут быть упорядочены иерархически (вертикально)?
1. аксиомы
  2. правила
  3. экземпляры
  4. понятия (классы)
- № 5            Выберите верные аналоги отношений категоризации в онтологии.
1. IS-A
  2. PART-OF
  3. A-KIND-OF
  4. родовидовые отношения
- № 6            Как называются утверждения, не требующие доказательств?
1. аксиомы
  2. правила
  3. экземпляры
  4. понятия (классы)
- № 7            Как называются отдельные представители класса сущностей?
1. аксиомы
  2. правила
  3. экземпляры
  4. нетерминалы
- № 8            Какие онтологии существуют с точки зрения формы?
1. одноязычные
  2. верхней зоны
  3. многоязычные
  4. средней зоны
- № 9            Какие онтологии существуют с точки зрения экземпляров?
1. прикладные
  2. общие
  3. безэкземлярные
  4. репрезентационные
- № 10           Для какого языка предназначена онтология AIIRE?
1. для немецкого языка
  2. для испанского языка
  3. для албанского языка
  4. для русского языка