

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Матвеев П.В.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Направление/специальность подготовки	27.03.02 Управление качеством
Специализация/профиль/программа подготовки	Управление качеством процессов и бизнес-аналитика
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	6	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: 2025

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:

ПК-93 — Способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов

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

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

ОПК.Д-6 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-93

знания:

Принципы работы цифровой экономики;

умения:

Проведение имитационного моделирования;

навыки:

Использование алгоритмов оптимизации.

УК-1

знания:

основные функции нейронных сетей;

умения:

применение нейронных сетей для простейших задач распознавания, классификации и управления;;

навыки:

планирование решения проблемных ситуаций с использованием нейронных сетей;;.

ОПК.Д-5

знания:

знать области применения новых информационных технологий в гуманитарных областях знаний;;

умения:

уметь анализировать данные с помощью универсальных и специализированных языков программирования;;

навыки:

обладать навыком определения требуемых возможностей языковых средств для разработки компонентов интеллектуальной систем конкретного предназначения;.

ОПК.Д-6

знания:

знать принципы обработки информации в современных информационных системах;;

умения:

уметь анализировать требования к разрабатываемой информационной системе;;

навыки:

обладать навыком реализации стандартных алгоритмов обработки данных на высокоуровневых предметно-ориентированных языках программирования;.

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		ПК-93	УК-1	ОПК-Д-5	ОПК-Д-6
3	6	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.	17	1	0.5	0.5	16	20	20	20	20
3	6	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 продукций. Структура программной системы продукций. Цикл работы системы продукций. Конфликтное множество правил. Механизмы активации правил. Простые и управляемые системы продукций. Представление знаний на основе продукций. 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.	22.5	1.5	1	0.5	21	20	20	20	20
3	6	Раздел 3. Автоматическая обработка текста. Подходы к обработке текста: основанные на данных и на знаниях. Регулярные выражения, конечные автоматы и грамматики.	21.5	1.5	1	0.5	20	20	20	20	20
3	6	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.	21.5	1.5	1	0.5	20	20	20	20	20
3	6	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.	25.5	0.5	0.5	0	25	20	20	20	20
Всего за 6 семестр			108	6	4	2	102	100	100	100	100
Всего по дисциплине			108	6	4	2	102	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	Выполнение практической работы на тему	0.5

	решений.	"Реализация метода поиска"	
2	Раздел 2. Модели и средства представления знаний.	Выполнение практической работы "Проектирование схемы для хранилища RDF-данных"	0.5
3	Раздел 3. Автоматическая обработка текста.	Выполнение практической работы "Написание модуля на конвейера Apache UIMA"	0.5
4	Раздел 4. Вероятностные модели поиска и классификации.	Выполнение практической работы "Обучение классификатора"	0.5
Всего за 6 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	10
3	Раздел 2. Модели и средства представления знаний.	Проектирование схемы для хранилища RDF-данных	10
4		Изучение литературы по дисциплине	11
5	Раздел 3. Автоматическая обработка текста.	Изучение литературы по дисциплине	10
6		Написание модуля на конвейера Apache UIMA	10
7	Раздел 4. Вероятностные модели поиска и классификации.	Изучение литературы по дисциплине	10
8		Обучение классификатора	10
9	Раздел 5. Основы онтологического моделирования.	Создание онтологии	10
10		Изучение литературы по дисциплине	15
Всего за 6 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
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. 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. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
2. <https://gate.ac.uk/> — GATE.ac.uk - index.html;
3. <http://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
4. <http://protege.stanford.edu/> — protégé;
5. <https://uima.apache.org/> — Apache UIMA - Apache UIMA;
6. <http://library.voenmeh.ru/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

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

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

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

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 Естественнаучный БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой О7 Информационные системы и программная инженерия.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-93 Способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов;

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

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

ОПК,Д-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

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		10
Итого по разделу 1		16
Раздел 2. Модели и средства представления знаний.		
Проектирование схемы для хранилища RDF-данных	Д. Ф. Люгер. . Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем: М.: Вильямс, 2003 (2) П. Дж. Дейтел, Х. М. Дейтел. . Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления: Санкт-Петербург: Питер, 2021 (4) В. К. Финн. . Искусственный интеллект: методология, применения, философия: М.: КРАСАНД, 2011 (3)	10
Изучение литературы по дисциплине		11
Итого по разделу 2		21
Раздел 3. Автоматическая обработка текста.		
Изучение литературы по дисциплине	Ф. А. Новиков. . Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний: М.: Юрайт, 2016 (4) 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)	10
Написание модуля на конвейера Apache UIMA		10
Итого по разделу 3		20
Раздел 4. Вероятностные модели поиска и классификации.		
Изучение литературы по дисциплине	А. Бурков. . Машинное обучение без лишних слов: Санкт-Петербург: Питер, 2020 (3-7) Д. Бейдер. . Чистый Python. Тонкости программирования для профи: Санкт-Петербург: Питер, 2021 (6)	10
Обучение классификатора		10
Итого по разделу 4		20
Раздел 5. Основы онтологического моделирования.		
Создание онтологии	. 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) А. Бурков. . Машинное обучение без лишних слов: Санкт-Петербург: Питер, 2020 (7)	10
Изучение литературы по дисциплине		15

Итого по разделу 5	25
--------------------	----

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

Для получения зачёта студенту необходимо выполнить и сдать все работы и 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		ПК-93	УК-1	ОПК.Д-5	ОПК.Д-6	
3	6	Раздел 1. Методы поиска решений.	17	1	0.5	0.5	16	20	20	20	20	Отчет по практическому заданию, Вопросы к зачету
3	6	Раздел 2. Модели и средства представления знаний.	22.5	1.5	1	0.5	21	20	20	20	20	Вопросы к зачету, Отчет по практическому заданию
3	6	Раздел 3. Автоматическая обработка текста.	21.5	1.5	1	0.5	20	20	20	20	20	Вопросы к зачету, Отчет по практическому заданию
3	6	Раздел 4. Вероятностные модели поиска и классификации.	21.5	1.5	1	0.5	20	20	20	20	20	Отчет по практическому заданию, Вопросы к зачету
3	6	Раздел 5. Основы онтологического моделирования.	25.5	0.5	0.5	0	25	20	20	20	20	Отчет по практическому заданию, Вопросы к зачету
Всего за 6 семестр			108	6	4	2	102	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	6	4	2	102	100	100	100	100	

ПК-93 - Способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
... — это задача прогнозирования метки с действительным значением (часто называют также целевым значением) для образца без метки.
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

$$\Pr(X = x|Y = y) = \frac{\Pr(Y = y|X = x)\Pr(X = x)}{\Pr(Y = y)}$$

Что это за теорема?

- № 3 Прочитайте текст и установите соответствие

1. Обучение с учителем
2. Обучение без учителя
3. Обучение с подкреплением

А Модель машинного обучения с полным набором размеченных данных.

Б Модель, где агент совершает действия в окружающей среде, чтобы максимизировать награду.

В Модель, где алгоритмы обучения извлекают структуру из данных без разметки.

- № 4 Прочитайте текст и установите соответствие

Сопоставьте задачи МО и их определения:

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

А. На основе входных данных, описывающих некий объект, выделить кластер признаков объекта, который позволит оптимально определить локальное состояние объекта

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

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

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

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

- № 5 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите понятия в нужном порядке от общего к частному.

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

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите по порядку этапы метода главных компонент:

- 1 - [[1]]
- 2 - [[2]]
- 3 - [[3]]
- 4 - [[4]]
- 5 - [[5]]

1. Выделение «главных компонент»
2. Сортировка «главных компонент»
3. Построения матрицы преобразования признаков
4. Построение ковариационной матрицы
5. Отбрасывание «незначимых» компонент

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

В какой задаче модель возвращает идентификатор кластера для каждого вектора признаков в наборе данных?

- кластеризации;
- уменьшения размерности;
- выявления аномалий;
- регрессии

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

Эта задача лежит в основе распознавания лиц.

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

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

Что является одной из первых моделей нейронных сетей, которая была реализована в середине XX века?

1. Персептрон
2. Простой нейрон
3. Аксон
4. Ни один из перечисленных

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

Набор признаков в датасете называется...

1. Обучающий набор
2. Входные данные
3. Размерность
4. Объект

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

Генерация изображений искусственной нейронной сетью относится к задаче...

1. Классификации
2. Аппроксимации
3. Прогнозирование
4. Нет правильного ответа

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

В каких задачах возвращается действительное число, которое намного превышает значение «типичного» образца в наборе данных?

1. Планирование и управление
2. Поиск аномалий
3. Моделирование статистического распределения данных
4. Понижение размерности

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

Для обучения выбран датасет капибар. В данном датасете отсутствуют значения веса у трех зверьков, значения роста приведены в символах, а вес не соответствует реальным значениям, потому что по ошибке попал из датасета попугаев.

Перечислите все критерии, которым не соответствует такой датасет.

1. Достоверность
2. Корректность формата и структуры
3. Полнота
4. Корректность значений

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

Выберите все недостатки языка Python:

1. Низкая скорость выполнения относительно компилируемых языков
2. Невозможность системного программирования
3. Проблемы, связанные с динамической типизацией
4. Сложная интеграция новых модулей и компонентов

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

Какая задача НЕ решается обучением без учителя?

1. Прогнозирование
2. Классификация
3. Кластеризация
4. Поиск аномалий

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

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

... — это задача автоматического определения метки для неразмеченного образца

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Если размер множества классов равен двум («больной»/«здоровый», «спам»/«не_спам»), мы называем такую классификацию ... классификацией

№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

... регрессия — это популярный алгоритм обучения регрессии, который строит модель, являющуюся линейной комбинацией признаков входного образца

№ 4 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

...— это свойство модели очень хорошо предсказывать метки данных, использовавшихся для обучения, но часто допускать ошибки при применении к образцам, которые алгоритм обучения не видел прежде

№ 5 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

...— это собирательный термин, охватывающий методы, позволяющие алгоритмам обучения строить менее сложные модели

№ 6 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

В оценке эффективности модели ... — это таблица, описывающая успешность классификации данных, принадлежащих разным классам.

№ 7 Прочитайте текст и установите соответствие

Цель алгоритма обучения с учителем — на основе набора данных создать модель, которая принимает вектор признаков x на входе и возвращает информацию, которая позволяет определить метку для этого вектора признаков.

Верно или Неверно?

№ 8 Прочитайте текст и установите соответствие

Цель алгоритма обучения без учителя — создать модель, которая принимает вектор признаков x на входе и преобразует его в другой вектор или в значение, которое можно использовать для решения практической задачи.

Верно или Неверно?

№ 9 Прочитайте текст и установите соответствие

Матрица ошибок используется для вычисления двух других метрик: точность и полнота - верно или неверно?

№ 10 Прочитайте текст и установите соответствие

Верно или неверно: Линейная регрессия — это популярный алгоритм обучения регрессии, который строит модель, являющуюся линейной комбинацией признаков входного образца

№ 11 Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите тип интеллектуальной системы и принцип реализации.

1. Экспертная система
2. Искусственная нейронная сеть
3. Игровые программы (шахматы, шашки и т.п.)

А. Обучение на примерах

Б. Вывод на продукционных правилах

В. Процедуры эвристического поиска

№ 12 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между отличительными особенностями модели представления знаний и типом модели.

1. Факты, правила, механизм логического вывода
2. Слоты, присоединенные процедуры, связи типа АКО
3. Структура в виде графа, вершины – объекты, ребра - отношения

А. Семантическая сеть

Б. Фреймовая модель

В. Продукционная модель

Г. Логическая модель

№ 13 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите виды машинного обучения в порядке убывания контроля человека над искусственным интеллектом

1. Обучение с учителем
2. Обучение без учителя
3. Обучение с подкреплением

№ 14 Прочитайте текст и установите последовательность

Постройте правильную последовательность обработки данных при решении задачи кластеризации:

1. Анализ с помощью индекса Девиса-Болдина
2. Поиск аномалий.
3. Удаление пустых значений.
4. Поиск кластеров
5. Понижение размерности.

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

В каких задачах возвращается действительное число, которое указывает, насколько x отличается от «типичного» образца в наборе данных

- кластеризации;
- уменьшения размерности;
- выявления аномалий;
- регрессии

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

$$\frac{1}{N} \sum_{i=1 \dots N} (f_{\mathbf{w},b}(\mathbf{x}_i) - y_i)^2.$$

Процедура оптимизации должна добиться для данного выражения:

- уменьшения
- увеличения
- неизменности
- суммирования

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

Градиентный спуск используется для:

- оптимизации
- предобработки данных
- нормализации данных
- функции активации

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

Какие методы относятся к ансамблевым моделям?

1. Случайный лес
2. Полиномиальная регрессия
3. Градиентный бустинг
4. Все перечисленное

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

В полиномиальной регрессии учитываются...

1. Признаки
2. Размер датасета
3. Все перечисленное
4. Взаимовлияние признаков

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

Цель понижения размерности состоит в...

1. Экономии ресурсов
2. Избавлении от аномалий
3. Более удобного отображения кластеров
4. Всего вышеперечисленного

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

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Многослойными перцептронами называют искусственные нейронные сети, в которых:

№ 2 Прочитайте текст и установите последовательность

Упорядочите этапы процесса машинного обучения:

A. Обработка данных

B. Сбор данных

C. Обучение модели

D. Тестирование модели

№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Проанализируйте, какие особенности научных данных (например, в физике, биоинформатике, экологии) создают сложности для применения глубокого обучения. Какие подходы и архитектуры помогают справиться с этими ограничениями?

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

Архитектура нейросети

A. Сверточная нейросеть (CNN)

B. Рекуррентная нейросеть (RNN)

C. Автокодировщик

D. Трансформер

Варианты для соответствия:

1 Генерация изображений

2 Сжатие и восстановление данных

- 3 Анализ временных рядов
- 4 Перевод текста
- 5 Классификация изображений
- 6 Оптимизация гиперпараметров
- 7 Поиск выбросов в данных
- № 5 Прочитайте текст и установите соответствие
Этап проекта

- A. Сбор данных
- B. Предобработка данных
- C. Обучение модели
- D. Валидация и тестирование

Варианты:

- 1 Удаление пропусков и нормализация
- 2 Загрузка выборки из внешних источников
- 3 Настройка функции потерь и оптимизатора
- 4 Вычисление метрик точности
- 5 Разделение выборки на обучающую и тестовую
- 6 Визуализация результатов обучения
- 7 Поиск и устранение переобучения
- № 6 Прочитайте текст и установите последовательность
Расположите в логической последовательности этапы подготовки временных данных для подачи в нейросеть:

- A. Нормализация значений
- B. Построение обучающих окон (sliding windows)
- C. Импорт данных из файла
- D. Разделение на обучающую и тестовую выборки
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Какой слой чаще всего используется в сверточных нейросетях для извлечения признаков из изображений?

- A. Полносвязный (Dense)
- B. LSTM

C. Сверточный (Convolutional)

D. Dropout

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

Что является основной причиной использования функции активации ReLU?

A. Она ограничивает выход в диапазоне $[0, 1]$

B. Обеспечивает ненулевой градиент при отрицательных значениях

C. Способствует быстрой и стабильной сходимости

D. Уменьшает переобучение

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

Какая метрика наиболее подходит для оценки качества классифицирующей модели при несбалансированных классах?

A. Accuracy

B. Precision

C. ROC-AUC

D. Mean Squared Error

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

Какие методы используются для борьбы с переобучением в нейронных сетях?

A. Dropout

B. Увеличение объема обучающей выборки

C. Увеличение числа параметров

D. L2-регуляризация

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

Какие признаки указывают на то, что модель недообучена?

A. Низкая точность на обучающей выборке

B. Большой разрыв между обучающей и тестовой точностью

C. Низкая точность на тестовой выборке

D. Потери на обучении не снижаются

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

Какие компоненты входят в архитектуру трансформера?

A. Механизм внимания (Attention)

В. Полносвязные слои

С. Сверточные слои

Д. Нормализация (Layer Normalization)

ОПК.Д-6 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Опишите основные отличия между традиционными методами машинного обучения и методами глубокого обучения. В чём преимущества глубокого обучения при работе с неструктурированными данными (например, изображениями, текстами)?

№ 2 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите верную последовательность при разработке модели на основе трансформеров (например, BERT):

А. Токенизация и подготовка входных данных

В. Предобучение или загрузка BERT

С. Применение модели к задаче классификации

Д. Постобработка результатов

Е. Подбор гиперпараметров

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

Какой тип регуляризации добавляет к функции потерь сумму квадратов весов?

А. L1

В. L2

С. Dropout

Д. Batch Normalization

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

Что делает слой Batch Normalization в нейросети?

А. Снижает размерность входных данных

В. Добавляет стохастичность

С. Нормализует вход внутри каждого мини-батча

Д. Повышает регуляризацию за счёт обнуления нейронов

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

Какой способ чаще всего используют для борьбы с переобучением в глубоких сетях?

А. Увеличение глубины сети

В. Использование SGD без регуляризации

С. Dropout

Д. Увеличение числа параметров

№ 6 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Опишите, как можно использовать рекуррентные нейронные сети (или трансформеры) в научных задачах, связанных с анализом временных рядов. Какие проблемы могут возникнуть при обучении таких моделей и как их можно преодолеть?

№ 7 Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите тип научных данных с наиболее подходящим методом обработки в контексте глубокого обучения»

Тип данных

- A. Спутниковые изображения
- B. Последовательности ДНК
- C. Экспериментальные таблицы
- D. Аудиозаписи экспериментов

Варианты:

- 1 Сверточные нейросети
- 2 Рекуррентные нейросети
- 3 Полносвязные сети
- 4 Спектрограмма + CNN
- 5 Автокодировщики
- 6 Гистограммы + SVM

№ 8 Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите тип регуляризации с её назначением в процессе обучения нейросети

Метод регуляризации

- A. Dropout
- B. L2-регуляризация
- C. Batch Normalization
- D. Early Stopping

Варианты:

- 1 Прерывание обучения до переобучения
- 2 Добавление штрафа за большие веса
- 3 Маскирование нейронов во время обучения
- 4 Ускорение сходимости и стабилизация
- 5 Генерация новых данных
- 6 Контроль переобучения через ансамбли
- 7 Снижение переобучения за счёт нормализации на мини-батчах

№ 9 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите в правильной последовательности шаги, выполняемые при одной итерации обучения нейросети:

- A. Расчёт функции потерь
- B. Обратное распространение ошибки
- C. Прямой проход (forward pass)
- D. Обновление весов

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

Какие действия обязательны перед обучением нейросети на данных?

- A. Разделение данных на обучающую и тестовую выборки
- B. Перемешивание (shuffling) данных
- C. Преобразование данных в категориальные признаки
- D. Приведение числовых данных к нормальному масштабу

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

Какие задачи можно эффективно решать с помощью автокодировщиков (autoencoders)?

- A. Классификация текста
- B. Уменьшение размерности
- C. Обнаружение аномалий
- D. Генерация новых текстов

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

Какие технологии или подходы помогают ускорить обучение глубоких моделей?

- A. Использование GPU
- B. Снижение размера батча
- C. Использование предобученных моделей
- D. Применение более глубокой сети