

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор **Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

Дата подписания: 01.09.2023 14:31:38

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова

«21» 06 2021 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерные технологии искусственного интеллекта»

Направление подготовки - 09.04.04 «Программная инженерия»

Направленность (профиль) - «Программная инженерия знаний и компьютерные науки»

Москва 2020

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

| УК                                                                                                                                      | Подкомпетенции, формируемые в дисциплине                                                                                                                            | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>УК-1</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. | <b>УК-1.КТИИ</b> Способен применять компьютерные технологии искусственного интеллекта для критического анализа проблемных ситуаций в профессиональной деятельности. | <b>Знания</b> основных типов интеллектуальных систем, компьютерных технологий обработки нечетких знаний и компьютерных технологий принятия решений.<br><b>Умения</b> анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода и вырабатывать стратегию действий с помощью компьютерных технологий искусственного интеллекта<br><b>Опыт</b> решения задач с использованием нейронных сетей |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы, дисциплины по выбору, изучается на 1 курсе во 2 семестре (очная форма обучения).

Входные требования: сформированность компетенций, определяющих готовность разрабатывать схемы базовых алгоритмов и навыки обработки основных структур данных (массивов, матриц), знание основ алгоритмизации, теории графов, теории множеств

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Курс | Семестр | Общая трудоёмкость<br>(ЗЕ) | Общая трудоёмкость<br>(часы) | Контактная работа |                            |                             | Самостоятельная работа (часы) | Промежуточная аттестация |
|------|---------|----------------------------|------------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------|
|      |         |                            |                              | Лекции (часы)     | Лабораторные работы (часы) | Практические занятия (часы) |                               |                          |
| 1    | 2       | 2                          | 72                           | 16                | -                          | 16                          | 40                            | ЗаО                      |

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| № и наименование модуля                                                                                                                                                                          | Контактная работа |                            |                             | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                  | Лекции (часы)     | Лабораторные работы (часы) | Практические занятия (часы) |                        |                                                                   |
| 1. Основные направления исследований в области компьютерных технологий. Модели представления знаний. Интеллектуальные информационные системы. Компьютерные технологии обработки нечетких знаний. | 8                 | -                          | 16                          | 20                     | Контроль выполнения и защита практического задания по теме модуля |
|                                                                                                                                                                                                  |                   |                            |                             |                        | Контрольный опрос                                                 |
|                                                                                                                                                                                                  |                   |                            |                             |                        | Контроль выполнения и защита итогового задания по тематике модуля |
| 2. Компьютерные технологии принятия решений. Компьютерные технологии обработки данных научных исследований. Компьютерные технологии поиска информации. Компьютерные технологии в образовании.    | 8                 | -                          | -                           | 20                     | Контрольный опрос                                                 |
|                                                                                                                                                                                                  |                   |                            |                             |                        | Контроль выполнения и защита итогового задания по тематике модуля |

| № модуля<br>дисциплины | № лекции | Объем<br>занятий (часы) | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------|----------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                      | 1        | 2                       | Основы инженерии знаний. Категория знаний, отличия знаний от данных. Определение “знания”. Основные типы интеллектуальных систем. Разработка естественно-языковых интерфейсов и машинный перевод. Системы автоматического реферирования и аннотирования. Системы генерации и распознавания речи. OCR-системы.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                        | 2        | 2                       | Логическая модель представления знаний, логика предикатов. Продукционная модель представления знаний. Фреймовая модель представления знаний, основы теории фреймов. Структура данных фрейма. Представление знаний с использованием семантических сетей. История развития семантических сетей. Структура семантической сети. Модели онтологий, классификация онтологий. Области применения онтологий.                                                                                                                                                                                           |
|                        | 3        | 2                       | Проектирование систем искусственного интеллекта. Архитектура и основные составные части систем ИИ. Логический подход к построению систем ИИ. Язык программирования Пролог. Экспертные системы. Отличие ЭС от традиционных программ. Символьные рассуждения в ЭС. Глубина ЭС. Самосознание ЭС. Ошибки экспертных систем. Классификация экспертных систем. Трудности при разработке экспертных систем. Методология построения экспертных систем. Примеры экспертных систем. Нейронные сети                                                                                                       |
|                        | 4        | 2                       | Смысл термина “нечеткость знаний”. Методы индукции, дедукции и абдукции. Понятие нечеткого множества. Примеры нечетких множеств. Основные характеристики нечетких множеств, методы построения функции принадлежности, операции над нечеткими множествами.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2                      | 5        | 2                       | Компьютерные технологии обучения и принятия решений. Системы поддержки принятия решений. Задача извлечения знаний из баз данных. Способы представления исходной информации в интеллектуальных системах. Структурно-логические методы обобщения. Методы кластерного анализа. Иерархические методы кластерного анализа, меры сходства. Методы кластерного анализа. Методы объединения или связи, пример иерархического кластерного анализа, определение количества кластеров. Технологии обучения без учителя. Технологии обучения без учителя. Распознавание с использованием решающих функций. |
|                        | 6        | 2                       | Фильтрация случайных шумов в ходе эксперимента. Метод «ворот». Фильтрация случайных шумов в ходе эксперимента. Метод выборки. Аппроксимация экспериментальных данных с помощью аналитических функций. Аппроксимация                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |



|  |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |   |   | экспериментальных данных методом наименьших квадратов. Методы нулевого порядка.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|  | 7 | 2 | Интеграция контента. Семантический Web. Метаданные и онтологии. Поисковые системы. Text Mining. Web-сервисы. Интеграция информационных потоков. Концепция и реализация технологии Wiki. Языки синдикации новостей. Моделирование инфраструктуры информационных прокси-серверов. Информационные потоки и теория информационного поиска. Поисковые образы документов. Информационные портреты. Автореферирование на основе семантических методов. Перспективы автореферирования. |
|  | 8 | 2 | Концепция аннотированного поиска. Выявление дублирования информации. Выявление новых событий. Анализ взаимосвязи понятий. Определение тональности сообщений. Основы технологии e-learning. Схема взаимодействия преподавателя и слушателя с системой обучения. Структура системы обучения. Проектирование и реализация компьютерных технологий обучения.                                                                                                                       |

#### 4.1. Лекционные занятия

#### 4.2. Практические занятия

| № модуля дисциплины | № практического занятия | Объем занятий (часы) | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                   | 1                       | 2                    | Понятие статистики. Понятие машинного обучения. Понятие искусственного интеллекта. Сравнение статистики, машинного обучения и Data Mining. Развитие технологии баз данных. Понятие Data Mining. Методы и стадии Data Mining. Опрос. |
|                     | 2                       | 2                    | Задачи Data Mining. Методы классификации и прогнозирования. Методы кластерного анализа. Иерархические методы.                                                                                                                       |
|                     | 3                       | 2                    | Примеры продукций, механизмы вывода, разрешение конфликтов. Опрос.                                                                                                                                                                  |
|                     | 4                       | 2                    | Фреймовые сети. Ассоциативные сети, тематические графы, дефинитивные сети, пропозициональные семантические сети, концептуальные графы.                                                                                              |
|                     | 5                       | 2                    | Задачи, решаемые с помощью онтологий и тезаурусов. Онтологии предметных областей и прикладные онтологии.                                                                                                                            |
|                     | 6                       | 2                    | Нейронные сети, основные архитектуры нейронных сетей. Решение задач нейронными сетями Персептроны Процедура обратного распространения. Опрос.                                                                                       |

| № модуля<br>дисциплины | № практического<br>занятия | Объем занятий<br>(часы) | Краткое содержание                                                                                                                                  |
|------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | 7                          | 2                       | Сети встречного распространения методы обучения нейронных сетей Нейронные сети Хопфилда и Хэмминга. Ассоциативная память. Когнитрон.                |
|                        | 8                          | 2                       | Нечеткая и лингвистическая переменные. Понятие нечеткой и лингвистической переменных, характеристики простых отношений между нечеткими переменными. |

#### 4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

| № модуля<br>дисциплины | Объем занятий<br>(часы) | Вид СРС                                                                                          |
|------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                      | 10                      | Выполнение практического задания. Самостоятельное изучение литературы.                           |
|                        | 10                      | Подготовка к контрольным опросам по тематике модуля 1.<br>Подготовка итогового задания по модулю |
| 2                      | 10                      | Выполнение домашних заданий. Самостоятельное изучение литературы.                                |
|                        | 10                      | Подготовка к контрольным опросам по тематике модуля 2.<br>Подготовка итогового задания по модулю |

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

### 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (<http://orioks.miet.ru/>):

## Модуль 1-2

- ✓ Методические указания по выполнению СРС
- ✓ Теоретические сведения
- ✓ Порядок работы
- ✓ Задания на самостоятельную работу

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Литература

1. Федотова, Е. Л. Информационные технологии и системы : учебное пособие / Е. Л. Федотова; рецензент Л. Г. Гагарина. - Москва : Форум : Инфра-М, 2020. - 352 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043098> (дата обращения: 01.09.2020). - ISBN 978-5-8199-0376-6; 978-5-16-003446-1. - Текст : электронный.
2. Павлов, С. Н. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие : в 2 ч. Ч. 1 / С. Н. Павлов. - Томск : Эль Контент, 2011. - 176 с. - URL: <https://asu.tusur.ru/learning/> (дата обращения: 22.03.2021). - Режим доступа: свободный. - ISBN 978-5-4332-0013-5. - Текст : электронный.

### Периодические издания

1. Информатика и ее применение : Ежеквартальный журнал / Российская академия наук, Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук. - М. : ТОРУС ПРЕСС, 2007 - . - URL : <http://www.ipiran.ru/journal/issues/> (дата обращения: 19.11.2020)
2. Supercomputing Frontiers And Innovations : An International Open Access Journal. / Издательский центр Южно-Уральского государственного университета. - Челябинск : ЮУрГУ, 2014 - . - URL : <https://superfri.org/superfri/index> (дата обращения: 19.11.2020)
3. Программные системы : теория и приложения : Электронный научный журнал / Ин-т программных систем им. А.К. Айламазяна РАН. - Переславль-Залесский, 2010 - . - URL : <http://psta.psiras.ru/archives/archives.html> (дата обращения: 19.11.2020)
4. Программирование / Ин-т системного программирования РАН. - М. : Наука, 1975 - . - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7966> (дата обращения: 19.11.2020)
5. Естественные и технические науки / Издательство "Спутник+". - М. : Спутник+, 2002 - . - URL : <http://www.sputnikplus.ru/> (дата обращения: 19.11.2020)
6. История науки и техники : Научный журнал / Издательство "Научтехлитиздат". - URL : [https://www.elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8759](https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=8759) (дата обращения: 19.11.2020).
7. Философия науки : Научный журнал / Ин-т философии и права Сибирского отделения Российской академии наук. - URL : <http://www.sibran.ru/journals/PhN/> (дата обращения: 19.11.2020).

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. SWRIT. Профессиональная разработка технической документации: сайт. - URL: <https://www.swrit.ru/gost-espd.html> (дата обращения: 01.11.2020)
2. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.10.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
3. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения : 05.11.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
4. Единое окно доступа к информационным ресурсам: сайт /ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика". – Москва, 2005-2010. - URL: <http://window.edu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.11.2020)
5. Национальный открытый университет ИНТУИТ: сайт. – Москва, 2003-2021. - URL: <http://www.intuit.ru/> (дата обращения: 01.11.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, сочетающее традиционные формы аудиторных занятий и взаимодействие в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, Skype .

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы**: шаблоны и примеры оформления выполненной работы. разъясняющий суть работы видеоролик, требования к выполнению и оформлению результата.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы**:

1. Философия науки: традиции и новации. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ihtik.lib.ru> (дата обращения: 19.11.2020).
2. Чечеткина И.И. Философские и естественнонаучные представления о материи, пространстве, времени и движении: Учебное пособие : <http://www.knigafund.ru/books/43046> (дата обращения: 19.11.2020).
3. Риккерт Г. Науки о природе и о культуре. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://ru.philosophy.kiev.ua/library/rickert/k\\_n.html](http://ru.philosophy.kiev.ua/library/rickert/k_n.html) (дата обращения: 19.11.2020).
4. Гадамер Г. Истина и метод. Основы философской герменевтики. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ihtik.lib.ru> (дата обращения: 19.11.2020).
5. Фуко М. Археология знания. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ihtik.lib.ru>



6. Кохановский В.П. Философия и методология науки [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ihtik.lib.ru> (дата обращения: 19.11.2020).
7. Кун Т. Структура научных революций. [Электронный ресурс] – Режим доступа:

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                         | Перечень программного обеспечения                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория                                                         | Аудитория с комплектом мультимедийного оборудования                                               | ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся                          | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС | ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC |

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции УК-1.КТИИ «Способен применять компьютерные технологии искусственного интеллекта для критического анализа проблемных ситуаций в профессиональной деятельности».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://www.orioks.miet.ru/>).

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 11.1. Особенности организации процесса обучения

В дисциплине предусмотрены следующие виды занятий: лекции, практические занятия и самостоятельная работа. Форма промежуточного контроля – зачет с оценкой.

В ходе курса студенты выполняют индивидуальные практические задания по темам занятий, результаты которых используют при подготовке и выполнении итогового задания. В завершении каждого модуля студенты защищают свои итоговые работы.

В процессе изучения курса преподавателем проводятся консультационные занятия. На консультациях студентам даются пояснения по трудноусваиваемым разделам дисциплины.

### 11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме до 84 балла) и дифференцированный зачет (до 16 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий приведены в ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>.

Для допуска к зачёту необходимо сдать все практические задания.

Мониторинг успеваемости студентов проводится в течение семестра трижды: по итогам 1-8 учебных недель, 9 – 12 учебных недель, 13 – 18 учебных недель.

**РАЗРАБОТЧИК:**

Профессор Института СПИНТех, д.т.н.  / Е.М. Портнов /

Рабочая программа дисциплины «Компьютерные технологии искусственного интеллекта» по направлению подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» направленности (профилю) «Программная инженерия знаний и компьютерные науки» разработана в институте СПИНТех и утверждена на заседании УС института 24 ноября 2020 года, протокол № 3

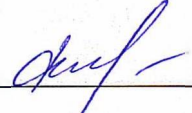
Директор института СПИНТех  / Л.Г. Гагарина /

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценке качества

Начальник АНОК  / И.М. Никулина /

Программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки  / Т.П. Филиппова /