Приложение Б

**Министерство науки**
**и высшего образования РФ**
**ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»**
**Институт дистанционного**
**и дополнительного образования**

# АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

***профессиональной переподготовки***
***«Системы искусственного интеллекта в энергетике»,***

Раздел(предмет) ***Основы искусственного интеллекта***

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) | Форма ТК | Количество часов |
|---|---|---|---|
| *История становления и современное состояние ИИ* | Основные свойства человеческого интеллекта. Основные этапы развития ИИ. | *Нет* | *72* |
| *Направления и задачи ИИ* | Основные задачи и направления исследований в области ИИ: бионическое (коннекционистское) и символьное (логическое) направления, интеграция направлений. | *Нет* | |
| *Основные понятия в области ИИ* | Основные понятия и определения ИИ и интеллектуальных систем (ИС). Основные отличия данных и знаний. Модели представления знаний: логические, продукционные, структурированные на основе семантических сетей, фреймов, онтологий. Модели и методы поиска решений в ИС. | *Нет* | |
| *Интеллектуальные и экспертные системы* | ИС (экспертные системы), как системы, основанные на знаниях. Типы ИС как систем, основанных на знаниях: экспертные | *Нет* | |

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) | Форма ТК | Количество часов |
|---|---|---|---|
| | системы, системы принятия и поддержки принятия решений, обучающие системы и другие. Статические и динамические ИС. ИС реального времени. | | |
| *Методы и программные средства конструирования современных интеллектуальных систем поддержки принятия решений для различных предметных областей (технические системы, энергетика, медицина и др.)* | Состав разработчиков ИС, схема их взаимодействия, роль инженера знаний. Основные этапы конструирования ИС на примере ЭС. Структура современных инструментальных средств конструирования ИС. Базовые инструментальные средства конструирования ИС: языки искусственного интеллекта, «пустые» системы и системы-оболочки, инструментальные системы и среды. Инструментальные средства конструирования ИС реального времени. Тенденции развития инструментальных средств конструирования ИС. | *Лабораторная работа* | |
| *Применение технологий ИИ в энергетике* | Примеры расчетных задач: – пример на разработку алгоритма и программы для вибродиагностики роторов турбины; – пример на применение методов ИИ и ИС поддержки принятия решений для диагностики и управления (мониторинга) некоторых подсистем атомного энергоблока (например, подсистема охлаждения зоны реактора, подсистема барботирования и др.). | *Нет* | |
| *Доверенный ИИ и* | Достоверные и правдоподобные знания | *Нет* | |

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) | Форма ТК | Количество часов |
|---|---|---|---|
| *информационная безопасность ИС* | (рассуждения). Специфика человеческого мышления (рассуждений). Полнота и непротиворечивость модели (базы) знаний. Методы обработки плохо определенной информации в ИС, применение мягких вычислений. Основы информационной безопасности (ИБ), основные понятия и определения. Законодательные требования по обеспечению ИБ. Угрозы и нарушители ИС, а также аспекты по обеспечению ИБ объектов критической информационной инфраструктуры (КИИ). Меры предотвращения несанкционированного доступа и утечки данных с применением методов криптографии, управления доступом и мониторинга систем. | | |
| *Промежуточная аттестация* | Проводится контрольные мероприятия по темам дисциплины/раздела | *Нет* | |

Раздел(предмет) ***Интеллектуальный анализ данных***

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) | Форма ТК | Количество часов |
|---|---|---|---|
| *Работа с данными* | Введение в «анализ данных».Этапы решения задачи анализа данных и их взаимосвязи. | *Лабораторная работа* | *72* |
| *Интеллектуальный анализ данных (Data* | Этапы исследования данных с помощью методов Data Mining. Типы закономерностей. Методы Data Mining. Data Mining как | *Нет* | |

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) | Форма ТК | Количество часов |
|---|---|---|---|
| *Mining)* | моделирование и как KDD. Принцип Бонферрони. Процесс разработки с использованием Data Mining. | | |
| *Задачи Data Mining* | Задачи классификации, регрессии и сегментации (кластеризации). Смесь нормальных распределений. EM-алгоритм. K-means и его модификации. Многомерное нормальное распределение. Maximum Likelihood. Альтернативные функции расстояния. «Проклятие размерности». Байесовская классификация. Апостериорное распределение параметров. Иерархическая классификация. Расстояние между кластерами. Неевклидовы пространства. Оценка результатов классификации. Метрики качества для вероятностных моделей. | *Нет* | |
| *Аппарат деревьев решений* | Алгоритм CART. Чистота узла. Выбор наилучшего разделения. Использование нескольких признаков. Укорачивание дерева. Отсутствующие значения. Алгоритм ID3. Алгоритм C4.5. Алгоритм C5.0. | *Нет* | |
| *Основы регрессионного анализа* | Понятие регрессии. Простая линейная взаимосвязь. Уравнение регрессии. Подгонка линии регрессии. Понятие корреляции и ковариации. | *Нет* | |
| *Основы кластерного анализа* | Расстояние между кластерами. Выбор количества кластеров. Алгоритм DBSCAN. Модификации алгоритма | *Нет* | |

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) | Форма ТК | Количество часов |
|---|---|---|---|
| | DBSCAN. | | |
| *Классификация текстов. Задачи Text Mining* | Этапы обработки текстов. Модели представления документов (Boolean model, Bag of words). Байесовский классификатор текстов. Декодирование. Разбиение на токены. Стоп-слова. Нормализация. Стемминг. Лемматизация. | *Нет* | |
| *Применение методов ИАД в энергетике* | Примеры расчетных задач: – примеры разработки алгоритма и программы интеллектуального анализа данных на основе наборов данных о функционировании нефтяных скважин; – применение методов Data Mining для решения задачи прогнозирования отказов воздушных ЛЭП в зависимости от погодных условий. | *Нет* | |
| *Промежуточная аттестация* | Проводится контрольные мероприятия по темам дисциплины/раздела | *Нет* | |

Раздел(предмет) ***Искусственные нейронные сети***

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) | Форма ТК | Количество часов |
|---|---|---|---|
| *Что такое искусственные нейронные сети?* | Введение в искусственные нейронные сети (НС). Биологические прототипы нейронов. Математическая модель нейрона. | *Нет* | *72* |
| *Архитектуры НС* | Однослойные и многослойные НС. Современные архитектуры нейронных сетей (НС). | *Нет* | |
| *Обучение НС* | Алгоритмы обучения НС. | *Нет* | |

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) | Форма ТК | Количество часов |
|---|---|---|---|
| *Инструменты для работы с НС* | Программные библиотеки и фреймворки для работы с НС (Keras, PyTorch, TensorFlow и др.). | *Лабораторная работа* | |
| *Области применения современных искусственных НС* | Задачи компьютерного зрения, обработки естественного языка, планирования, прогнозирования и обнаружения аномалий при функционировании энергосистем. | *Нет* | |
| *Генеративный ИИ* | Роль генеративных НС в науке и технике. Применение отечественных больших языковых моделей (GigaChat, YandexGPT) и генеративных моделей (Kandinsky, YandexART) для задач генерации и извлечения информации. | *Нет* | |
| *Применение НС в энергетике* | Примеры расчетных задач: – примеры разработки модели НС и ее обучение для прогнозированию спроса на тепловую энергию объектами массового строительства; – классификация аномальных показателей с использованием НС по данным мониторинга состояния оборудования энергосистем в реальном времени. | *Нет* | |
| *Промежуточная аттестация* | Проводится контрольные мероприятия по темам дисциплины/раздела | *Нет* | |

Раздел(предмет) ***Практика/стажировка***

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) | Форма ТК | Количество часов |
|---|---|---|---|
| *Практика/Стажировка* | Тестирование системы управления активами СУПА | *Задание на практику* | *36* |

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) | Форма ТК | Количество часов |
|---|---|---|---|
| | ТЭК в соответствии со спецификацией ГК «Консист бизнес групп» применительно к области профессиональной деятельности, применение интеллектуальных модулей, средств анализа данных. | | |
| *Промежуточная аттестация* | Проводится контрольные мероприятия по темам дисциплины/раздела | *Нет* | |

Руководитель ОДПО, ЦК

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ
Владелец: Кнутова А.Н.
Идентификатор: Rd17ac9bb-KnutovaAN-27b4bb68

А.Н. Кнутова

Начальник ОДПО

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ
Владелец: Селиверстов Н.Д.
Идентификатор: Rf19596d9-SeliverstovND-39ee0b7

Н.Д. Селиверстов