**УМК. Интеллектуальные системы в электроэнергетике**

Оглавление

[**Лекции (19 часов)** 1](#_Toc193214585)

[**СРСП (самостоятельная работа студентов) — 5 часов** 3](#_Toc193214586)

[**Самостоятельная работа студентов (1 час)** 4](#_Toc193214587)

[**Рекомендации по выполнению заданий:** 4](#_Toc193214588)

[**Ожидаемые результаты:** 4](#_Toc193214589)

**Общее количество часов:**

* Лекции: 19 часов
* СРСП (самостоятельная работа студентов): 5 часов
* Студент 1 час

**Лекции (19 часов)**

**Лекция 1: Введение в интеллектуальные системы в электроэнергетике (3 часа)**

* **Цели лекции:**
  + Ознакомление студентов с понятием интеллектуальных систем (ИС) в электроэнергетике.
  + Роль и значимость ИС для повышения надежности и эффективности электроэнергетических систем.
  + Ключевые компоненты и принципы работы ИС.
* **Основные темы:**
  + История развития интеллектуальных систем в электроэнергетике.
  + Влияние ИС на управление и мониторинг энергосистем.
  + Архитектура интеллектуальных систем: датчики, системы сбора данных, аналитика, автоматические системы управления.
  + Основные задачи и области применения ИС: прогнозирование, диагностика, оптимизация.

**Лекция 2: Модели и алгоритмы для интеллектуальных систем в электроэнергетике (3 часа)**

* **Цели лекции:**
  + Ознакомить студентов с основными моделями и алгоритмами, которые применяются в интеллектуальных системах для решения задач в электроэнергетике.
* **Основные темы:**
  + Модели энергосистем (линейные и нелинейные).
  + Алгоритмы машинного обучения для анализа данных и предсказания нагрузки.
  + Алгоритмы оптимизации для распределения энергии, минимизации потерь и управления мощностью.
  + Применение методов искусственного интеллекта в прогнозировании потребления и генерации энергии.

**Лекция 3: Технологии сбора и обработки данных в интеллектуальных системах (3 часа)**

* **Цели лекции:**
  + Разъяснение механизмов сбора, передачи и обработки данных в современных ИС для электроэнергетики.
* **Основные темы:**
  + Система мониторинга и управления (SCADA-системы).
  + Датчики и устройства сбора данных (умные счетчики, сенсоры).
  + Протоколы передачи данных (Modbus, IEC 61850).
  + Хранение и обработка больших данных (Big Data) для предсказания и управления.
  + Применение облачных технологий и Интернета вещей (IoT) в ИС электроэнергетики.

**Лекция 4: Умные сети (Smart Grids) и их роль в интеллектуальных системах (3 часа)**

* **Цели лекции:**
  + Изучение концепции умных сетей и их интеграции в интеллектуальные системы электроэнергетики.
* **Основные темы:**
  + Основные характеристики умных сетей.
  + Интеграция возобновляемых источников энергии в умные сети.
  + Управление потоками энергии в реальном времени.
  + Интеллектуальные счетчики и распределение мощности.
  + Роль коммуникационных технологий в функционировании умных сетей.

**Лекция 5: Диагностика и мониторинг состояния оборудования в интеллектуальных системах (3 часа)**

* **Цели лекции:**
  + Ознакомление с методами диагностики и мониторинга оборудования в интеллектуальных энергосистемах.
* **Основные темы:**
  + Использование сенсоров и интеллектуальных систем для мониторинга состояния оборудования.
  + Предиктивное обслуживание на основе данных и машинного обучения.
  + Влияние состояния оборудования на производительность и эффективность энергосистем.
  + Методы раннего выявления неисправностей и оптимизация обслуживания.

**Лекция 6: Прогнозирование потребления и генерации энергии с использованием ИС (2 часа)**

* **Цели лекции:**
  + Понимание методов прогнозирования, используемых в интеллектуальных системах для управления генерацией и потреблением энергии.
* **Основные темы:**
  + Прогнозирование нагрузки и потребления энергии.
  + Модели предсказания генерации от возобновляемых источников (солнечной, ветровой).
  + Использование нейронных сетей и других методов машинного обучения для улучшения точности прогнозов.
  + Влияние прогноза на оптимизацию работы энергосистем и балансировку спроса и предложения.

**Лекция 7: Применение искусственного интеллекта в интеллектуальных системах электроэнергетики (3 часа)**

* **Цели лекции:**
  + Ознакомление с методами искусственного интеллекта, применяемыми в интеллектуальных системах.
* **Основные темы:**
  + Алгоритмы машинного обучения (нейронные сети, методы кластеризации, регрессия).
  + Применение ИИ для управления потоками энергии и предотвращения перегрузок.
  + ИИ для оптимизации работы сетей и генерации энергии.
  + Примеры успешного применения ИИ в различных странах.

**Лекция 8: Этапы внедрения интеллектуальных систем в электроэнергетику (2 часа)**

* **Цели лекции:**
  + Изучение этапов внедрения ИС в реальной электроэнергетической системе.
* **Основные темы:**
  + Этапы планирования и проектирования ИС.
  + Оценка рисков и проблем, связанных с внедрением ИС.
  + Интеграция новых технологий и обеспечение совместимости с существующими системами.
  + Примеры успешных проектов внедрения ИС в электросетевые компании.

**СРСП (самостоятельная работа студентов) — 5 часов**

**Задание 1: Разработка проекта по внедрению интеллектуальной системы для управления нагрузкой в энергосистеме (2 часа)**

* Студенты должны выбрать тип интеллектуальной системы (например, для управления нагрузкой, прогнозирования потребления или диагностики) и предложить решение для внедрения в реальную энергосистему.

**Задание 2: Исследование технологий для создания умной сети (2 часа)**

* Задание включает исследование и выбор технологий, которые могут быть использованы для создания умной сети, включая коммуникационные протоколы, интеллектуальные счетчики и системы мониторинга.

**Задание 3: Анализ реальных примеров использования ИС в электроэнергетике (1 час)**

* Студенты должны изучить примеры успешных внедрений интеллектуальных систем в различных странах, например, в США или Германии, и сделать выводы о их эффективности.

**Самостоятельная работа студентов (1 час)**

**Задание:**  
Студенты должны подготовить краткий анализ текущих трендов в развитии интеллектуальных систем для электроэнергетики и представить, какие изменения могут произойти в ближайшие 10 лет в этой области.

**Рекомендации по выполнению заданий:**

* Используйте доступные онлайн-ресурсы и научные публикации для более глубокого анализа интеллектуальных систем в электроэнергетике.
* Для выполнения лабораторных и СРСП-заданий рекомендуется работать в группах, где каждый студент может внести свой вклад в решение задачи.
* Применяйте методы машинного обучения, если это необходимо, для обработки данных и прогнозирования.

**Ожидаемые результаты:**

* **Знания:** Понимание принципов работы интеллектуальных систем, их применения в реальной электроэнергетике, понимание роли новых технологий, таких как ИИ и IoT, в улучшении работы энергетических сетей.
* **Практика:** Опыт разработки и внедрения решений для реальных энергетических проблем с использованием интеллектуальных систем.