

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

Драгунов В.К.

« 09 » сентября 2017 г.



Программа аспирантуры

Направление: 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника

Направленность (специальность): 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (энергетика, машиностроение)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины по выбору

«Интегрированные системы проектирования и управления»

Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.4.2

Всего: 108 часов

Семестр 7, в том числе

6 часов – контактная работа,  
84 часа – самостоятельная работа,  
18 часов – контроль

Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Минобрнауки России от 30 июля 2014 г. № 875, и паспорта специальности 05.13.06 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям), номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59.

## **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Целью дисциплины** является изучение общих принципов построения интегрированных высокоуровневых систем управления с учетом современного уровня развития информационных технологий, а также получение практических навыков использования таких систем.

**Задачами** дисциплины являются:

- ознакомление с основными задачами, которые решаются при помощи интегрированных систем управления высокого уровня;
- изучение структуры таких систем, связей внутри системы, видов информационного обмена и его способов;
- научиться принимать и обосновывать конкретные технические решения при выборе структуры интегрированной системы, способах обработки, хранения и защиты информации в таких системах.

В процессе освоения дисциплины **формируются следующие компетенции:**

- способность исследовать и разрабатывать модели и структурные решения систем, предназначенных для автоматизации производства и интеллектуальной поддержки процессов управления энергетических объектов (ПК-1)
- способность исследовать, проектировать, алгоритмизировать, оптимизировать и моделировать функционирование систем автоматического управления технологическими процессами и производствами (ПК-3).

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

**Знать:**

- принципы построения интегрированных систем управления и проектирования, их основные компоненты и модули, типовые структуры (ПК-1);

- основные сведения о технологиях, используемых при проектировании информационных систем высокого уровня, о способах передачи, обработки и защиты информации в этих системах (ПК-3).

#### **Уметь:**

- анализировать структуру интегрированных систем управления, определять основные компоненты и модули, типы связей между ними (ПК-1);
- решать задачу проектирования интегрированной высокоуровневой системы управления в соответствии с поставленными техническими и логическими требованиями к функциям системы (ПК-3);
- решать задачу оптимального выбора интегрированной системы из существующих в соответствии с поставленными задачами (ПК-3).

#### **Владеть:**

- методами композиции и декомпозиции информационных систем высокого уровня (ПК-3);
- техникой применения специализированных программных средств для проектирования систем управления (ПК-1).

## **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Технологии программирования**

Технологии структурного и объективно-ориентированного программирования. Конструирование абстрактных типов данных. Инкапсуляция данных и методов их обработки в классах объектов. Иерархия классов. Базовые и производные классы. Простое и множественное наследование. Перегрузка методов и операций обработки данных в классах объектов. Абстрактные классы. Полиморфная обработка данных. Виртуальные интерфейсы. Параметризация типов данных в классах и функциях. Типовые структуры описания абстрактных данных (массив, стек, очередь, двоичное дерево). Программирование математических структур (матрицы и конечные графы). Методы программной обработки данных. Итерация и рекурсия. Сортировка и поиск. Криптообработка и сжатие данных. Перечисление и упорядочивание комбинаторных объектов. Ввод-вывод данных. Обработка файлов.

### **Организация программного обеспечения АСУ**

Методические и инструментальные средства разработки модульного программного обеспечения АСУ. Компиляция и редактирование связей. Верификация и отладка программы. Автоматизация разработки программных проектов. Программная документация.

Виды и компоненты программного обеспечения. Операционные системы. Трансляторы. Эмуляторы. Прикладное программное обеспечение. Понятие системы сквозного проектирования.

Состав и структура графической подсистемы АСУ. Базовая графическая система. Прикладная графическая система. Лингвистический и геометрический

процессоры. Процессоры визуализации и монитор графической подсистемы. Архитектура графических терминалов и рабочих станций.

### **Средства и методы промышленной технологии создания АСУ**

Теоретические основы, средства и методы промышленной технологии создания АСУТП, АСУП, АСТПП и др. Модели и методы идентификации производственных процессов, комплексов и интегрированных систем управления.

Методы совместного проектирования организационно-технологических распределенных комплексов и систем управления ими. Формализованные методы анализа, синтеза, исследования и оптимизации модульных структур систем сбора и обработки данных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.

Использование методов автоматизированного проектирования для повышения эффективности разработки и модернизации АСУ. Средства и методы проектирования технического, математического, лингвистического и других видов обеспечения АСУ. Разработка методов обеспечения совместимости и интеграции АСУ, АСУТП, АСУП, АСТПП и других систем и средств управления.

Методы планирования и оптимизации отладки, сопровождения, модификации и эксплуатации задач функциональных и обеспечивающих подсистем АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включающие задачи управления качеством, финансами и персоналом. Методы контроля, обеспечения достоверности, защиты и резервирования информационного и программного обеспечения АСУТП, АСУП, АСТПП и др.

### **Интеллектуализация решения прикладных задач**

Теоретические основы, методы и алгоритмы интеллектуализации решения прикладных задач при построении АСУ широкого назначения (АСУТП, АСУП, АСТПП и др.) Теоретические основы, методы и алгоритмы построения экспертных и диалоговых подсистем, включенных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.

Методы эффективной организации и ведения специализированного информационного и программного обеспечения АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включая базы и банки данных и методы их оптимизации. Методы синтеза специального математического обеспечения, пакетов прикладных программ и типовых модулей, функциональных и обеспечивающих подсистем АСУТП, АСУП, АСТПП и др.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины:

7 семестр – дифференцированный зачет.

### **Вопросы для самоконтроля и проведения зачета**

1. Понятие интегрированной системы. ИСУ и САПР.
2. Система автоматизированного проектирования. Компоненты САПР.
3. Система автоматизированного проектирования. Критерии выбора САПР.

4. Интегрированная система управления. Иерархия уровней управления.
5. Уровень планирования ресурсов (ERP). Основные функции ERP-систем.
6. Исполнительная система производства (MES). Типовые функции MES-систем.
7. SCADA-системы. Место SCADA в ИСУ. Основные функции SCADA-систем.
8. SCADA-система Trace Mode. Предназначение, функциональные особенности, компоненты системы.
9. Структура пакета стека протоколов TCP/IP.
10. Семиуровневая модель передачи данных OSI.
11. Алгоритмы предотвращения коллизий в несущей среде.
12. Особенности беспроводных сетей IEEE 802.11.
13. Маршрутизация в сетях TCP/IP.
14. Основные широко используемые протоколы передачи данных.
15. Классификация удаленных атак (УА) на распределенные вычислительные системы (PBC).
16. Понятие криптографии: необходимость применения, области применения, длина ключа, стойкость алгоритма.
17. Основные требования к средствам защиты информации.
18. Атаки на криптографическую защиту.
19. Инфраструктура ключей (PKI) против децентрализованной инфраструктуры (PGP).
20. Использование криптографии для построения виртуальных частных сетей
21. Критерии выбора системы управления базами данных (СУБД).
22. Специфика информационных программных систем.
23. Задачи информационных систем (ИС).
24. Проблема проектирования информационных систем.
25. Обеспечение сохранности информации и надежности хранения данных в ИС (RAID).
26. Использование возможностей СУБД при построении ИС: преимущества и недостатки.
27. Типовые архитектуры информационных систем.
28. Масштабирование информационных систем.
29. WEB-приложения.
30. Интегрированные распределенные системы.
31. Протокол LDAP как пример распределенной системы.
32. Идеология открытого кода против традиционной проприетарной модели распространения применительно к ИСУ.

Критерии оценки за освоение дисциплины определены в Инструктивном письме И-23 от 14 мая 2012 г.

## **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **Основная литература:**

1. Интегрированные системы проектирования и управления: учебник для

- вузов по направлению "Автоматизированные технологии и производства" / А. Г. Схиртладзе, Т. Я. Лазарева, Ю. Ф. Мартемьянов . – М. : Академия, 2010 . – 352 с.
2. Харазов, В. Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами : учебное пособие для вузов по специальности 220201 "Управление и информатика в технических системах" /2-е изд . – СПб. : Профессия, 2009 . – 592 с.
  3. Джарратано, Д. Экспертные системы: принципы разработки и программирование : пер. с англ. / Д. Джарратано, Г. Райли . – 4-е изд . – М. : Вильямс, 2007 . – 1152 с. + CD-ROM . - ISBN 978-5-8459-1156-8 .

**Дополнительная литература:**

4. Автоматизация управления предприятием / В. В. Баронов и др. – М.: ИНФРА-М, 2000.–239 с.

**Лицензионное программное обеспечение:** SCADA Trace Mode.