

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

Драгунов В.К.

« 16 » июня 2015 г.



Программа аспирантуры

Направление: 27.06.01 Управление в технических системах

Направленность (специальность): 05.13.01 Системный анализ, управление и обработка информации (приборостроение, энергетика, информатика)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины по выбору

«Автоматизированное проектирование средств и систем управления»

Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.3.1

Всего 72 часа

Семестр 5, в том числе 6 часов – контактная работа,
48 часов – самостоятельная работа,
18 часов – контроль

Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 27.06.01 «Управление в технических системах», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. № 892, и паспорта специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (приборостроение, энергетика, информатика)» номенклатуры специальностей научных работников утвержденной приказом Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины состоит в изучении основ и методов автоматизированного проектирования, необходимых для проведения исследований, разработки и эксплуатации систем и средств управления.

Задачами дисциплины являются:

- ознакомление с этапами проектирования систем и средств управления и основными принципами построения САПР;
- освоение математических и методологических основ анализа и оптимизации проектных решений;
- приобретение навыков работы с программными средствами автоматизированного проектирования.

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

- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)
- способность составлять комплексный бизнес-план (НИР, ОКР, выпуск продукции), включая его финансовую составляющую (ОПК-3);
- владение научно-предметной областью знаний (ОПК-5);

– способность проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ и магистерских диссертаций (ПК-3);

– способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления (ПК-5);

– способность разрабатывать и применять современные технологии создания программных комплексов и баз данных для систем управления (ПК-7).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

знать:

– современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления (ПК-5);

уметь:

– проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

– составлять комплексный бизнес-план (НИР, ОКР, выпуск продукции), включая его финансовую составляющую (ОПК-3);

– проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ и магистерских диссертаций (ПК-3);

– разрабатывать и применять современные технологии создания программных комплексов и баз данных для систем управления (ПК-7);

владеть:

– научно-предметной областью знаний (ОПК-5).

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Системный подход к инженерному проектированию.

Системный подход к инженерному проектированию. Программное, лингвистическое, математическое, техническое, информационное, методическое, организационное обеспечение САПР. Иерархическая структура уровней проектирования и проектных спецификаций. Стадии проектирования АСУ по ГОСТ. Структура и разновидности САПР. Понятие о CALS-технологиях. Этапы САПР.

2. Математическое обеспечение анализа проектных решений.

Математическое обеспечение анализа проектных решений: компоненты математического обеспечения, математический аппарат в моделях разного иерархического уровня, требования к математическим моделям и численным методам в САПР.

3. Критерии и методы оптимизации систем автоматического управления.

Математическое обеспечение проектных решений. Постановка задачи параметрической оптимизации и методы ее решения. Классификация задач оптимизации. Особенности методов оптимизации и их применимость к задачам оптимизации регуляторов. Моделирование, анализ и автоматическая оптимизация аналоговых и цифровых, линейных и нелинейных систем автоматического управления. Критерии оптимизации. Методы оптимизации.

4. Выбор аппаратной реализации систем управления и стабилизации.

Характеристики доступных аппаратных и программных средств для реализации цифровых и аналоговых регуляторов. Основные критерии для выбора аппаратной реализации систем управления и стабилизации. Микроконтроллеры, микроконверторы, сигнальные процессоры. САПР для проектирования электронных схем. Разновидности различных САПР для проектирования электронных схем. Стандартные редакторы САПР и их средства. Возможности, достоинства и недостатки ПО PSpice.

5. Классификация и характеристика средств реализации изделий электронной техники различной тиражности и сложности.

Проектирование фильтров на аналоговых СБИС. Применение аналоговых СБИС с коммутируемыми конденсаторами. Классификация и характеристика средств реализации изделий электронной техники различной тиражности и сложности. Аналого-цифровые СБИС для проектирования синтезаторов частот. Сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования устройств и систем автоматизации и управления. Цели, задачи и методы подготовки технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления. Сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования устройств и систем автоматизации и управления. Технология использования полученных данных для применения в процессе проектирования систем и средств автоматизации и управления.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: 5 семестр – дифференцированный зачет.

Вопросы для самоконтроля и проведения зачета

1. Программное обеспечение САПР.
2. Лингвистическое обеспечение САПР.
3. Математическое обеспечение САПР.
4. Техническое обеспечение САПР.
5. Информационное обеспечение САПР.
6. Методическое обеспечение САПР.
7. Организационное обеспечение САПР.
8. Иерархическая структура уровней проектирования и проектных спецификаций.
9. Структура и разновидности САПР.
10. Понятие о CALS-технологиях.
11. Этапы САПР.
12. Математическое обеспечение анализа проектных решений: компоненты математического обеспечения.

13. Математическое обеспечение анализа проектных решений: математический аппарат в моделях разного иерархического уровня.

14. Математическое обеспечение анализа проектных решений: требования к математическим моделям и численным методам в САПР.

15. Моделирование, анализ и автоматическая оптимизация аналоговых и цифровых, линейных и нелинейных систем автоматического управления.

16. Критерии и методы оптимизации.

17. Математическое обеспечение проектных решений.

18. Постановка задачи параметрической оптимизации и методы ее решения. Классификация задач оптимизации.

19. Особенности методов оптимизации и их применимость к задачам оптимизации регуляторов.

20. Разновидности различных САПР для проектирования электронных схем.

21. Стандартные редакторы САПР и их средства.

22. Возможности, достоинства и недостатки ПО PSpice.

23. Характеристики доступных аппаратных и программных средств для реализации цифровых и аналоговых регуляторов.

24. Основные критерии для выбора аппаратной реализации систем управления и стабилизации.

25. Микроконтроллеры, микроконверторы, сигнальные процессоры.

26. Проектирование фильтров на аналоговых СБИС.

27. Применение аналоговых СБИС с коммутируемыми конденсаторами.

28. Классификация и характеристика средств реализации изделий электронной техники различной тиражности и сложности.

29. Аналого-цифровые СБИС для проектирования синтезаторов частот.

30. Цели, задачи и методы подготовки технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления.

31. Сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования устройств и систем автоматизации и управления.

32. Технология использования полученных данных для применения в процессе проектирования систем и средств автоматизации и управления.

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

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Чхартишвили Г. С. Автоматизированное моделирование динамических систем: учебное пособие.– М.: Издательский дом МЭИ, 2008.
2. Гаврилов С. В. Методы анализа логических корреляций для САПР цифровых КМОП СБИС.– М.: Техносфера, 2011.
3. Кандырин Ю. В. Многокритериальный анализ, выбор и структурирование вариантов в САПР: учебное пособие для вузов.– М.: Изд-во МЭИ, 2013.
4. Муромцев Д. Ю., Тюрин И.В. Математическое обеспечение САПР: учебное пособие.– СПб.: Лань, 2014.
5. Коротких Т. Н. Средства разработки САПР: учебное пособие.– М.: Изд-во МЭИ, 2015.
6. Павлов В. В. Структурное моделирование в CALS-технологиях.– М.: Наука, 2006.

Дополнительная литература:

7. Рудинский И.Д. Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления: Уч. пособие для вузов.– М.: Горячая линия – Телеком, 2011.
8. Кондаков А.И. САПР технологических процессов.– М.: Академия, 2007.
9. Ездаков А. Л. Экспертные системы САПР: учебное пособие для вузов. – М.: Форум, 2012.
10. Глушань В. М., Лаврик П.В. Распределенные САПР. Архитектура и возможности.– Старый Оскол: ТНТ, 2014.
11. Меньшикова К. Г. Разработка интегрированных прикладных программ: методическое пособие.– М.: Издательский дом МЭИ, 2006.

12. Ткачук Г. В. Реализация алгоритмов цифровой обработки сигналов на цифровых сигнальных процессорах TMS320C6000: Методическое пособие.– М.: Изд-во МЭИ, 2005.