

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

Драгунов В.К.

2015 г.

Программа аспирантуры

Направление: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (специальность): 05.13.05 Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины по выбору

«Автоматизированное проектирование средств и систем управления»

Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.2.1

Всего 108 часов

Семестр 3, 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 Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. № 875, и паспорта специальности 05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления» 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 к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);

- способность применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки (ПК-2);

- способность разрабатывать и применять современные технологии создания программных комплексов и баз данных для элементов и устройств вычислительной техники и систем управления (ПК-5).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать:

- современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки (ПК-2);

- современные технологии создания программных комплексов и баз данных для элементов и устройств вычислительной техники и систем управления (ПК-5);

уметь:

- проводить критический анализ и оценку современных научных достижений, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);

владеть:

- культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).

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: 3 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.