

Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ
им. П.О. Сухого


О. Д. Асенчик

06.04. 2015 г.

Регистрационный № УД-41-03 /уч.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДИСКРЕТНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы»

Учебная программа составлена на основе:
образовательного стандарта ОСВО 1-53 01 05 – 2013;
учебных планов учреждения высшего образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» регистрационный номер № I 53- 1 -15/уч. 17.09.2013; № I 53-1- 47/уч. 20.09.2013;
№ I 53-1- 25/уч. 12.02.2014.

СОСТАВИТЕЛЬ:

В.В.Логвин, доцент кафедры «Автоматизированный электропривод», кандидат технических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А.В. Козлов, доцент кафедры «Теоретические основы электротехники», к.т.н., доцент.

В.С. Могила, заведующий кафедрой «Электроподвижной состав» УО «Белорусского государственного университета транспорта», к.т.н., доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Автоматизированный электропривод» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 13 от 20.05.2015);

Научно-методическим советом факультета автоматизированных и информационных систем учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 10 от 25.05.2015); *УОФ-01-04/пр*

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 04.06.2015); *ЗФУ - 064 - 1/у*

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 01.07.2015)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вступление.

Учебная дисциплина «Проектирование дискретных систем управления» входит в компонент цикла дисциплин специализации 1-53 01 05 01 «Автоматизированный электропривод промышленных и транспортных установок» рабочего учебного плана специальности 1-53 01 05 – «Автоматизированные электроприводы».

Цель и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины «Проектирование дискретных систем управления» –приобретение знаний по основам построения дискретных и импульсных систем управления электроприводами.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- овладение теоретическими знаниями и практическими навыками по принципам работы и построения дискретных систем управления электроприводами;
- овладение методами построения типовых схем электроприводов с дискретными системами управления позволяющих получить широкое и достаточно конкретное представление о синтезе и реализации цифровых систем управления.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалистов, связи с другими учебными дисциплинами

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении таких дисциплин как:

- высшая математика;
- электроника.

Знания и умения, полученные при изучении данной дисциплины, необходимы для освоения последующих специальных дисциплин и дисциплин специализации, связанных с проектированием, моделированием, расчетом систем электропривода и автоматизации.

Требования к освоению учебной дисциплины и компетентности специалиста

В результате изучения дисциплины «Проектирование дискретных систем управления» студент должен:

знать:

- принципы построения импульсных и цифровых систем управления электроприводами работотизированными комплексами;
- принципы построения структур устройств ЧПУ;

– способы моделировать процессы, происходящие в дискретных системах управления.

уметь:

- использовать необходимые теоретические знания и приобретенные практические навыки в расчетно-конструкторской и экспериментальной деятельности, связанной с проектированием дискретных систем управления в электроприводах;
- проводить моделирование цифровых систем с использованием компьютерной техники.

владеть:

- методами синтеза и реализации цифровых систем управления;
- знаниями по способам построения современных дискретных систем управления.

Изучение и освоение дисциплины «Проектирование дискретных систем управления» должно обеспечить формирование у будущего специалиста необходимых академических и профессиональных компетенций, таких как:

- умение применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владение системным и сравнительным анализом, исследовательскими навыками;
- умение работать самостоятельно и порождать новые идеи (обладать креативностью);
- владение междисциплинарным подходом при решении проблем;
- владение навыками работы с компьютером и другими техническими устройствами;
- умение учиться и повышать свою квалификацию в течение всей жизни;
- умение определять энергетические и технико-экономические показатели проектных решений;
- способность разрабатывать направления повышения экономической эффективности промышленных установок и технологических комплексов на основе анализа контролируемых параметров и технического состояния автоматизированных электроприводов и систем автоматизации.

Общее количество часов и количество аудиторных часов

Для специальности 1–53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» дневной формы обучения учебная программа дисциплины рассчитана на 144 часа, в том числе 68 часов аудиторных занятий, из них лекции – 34 часа, практические занятия – 34 часа. Трудоемкость дисциплины 5 зачетных единиц.

Для специальности 1–53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» заочной сокращенной формы обучения учебная программа дисциплины рассчитана на 144 часа, в том числе 12 часов аудиторных занятий, из них лекции – 6 часов, практические занятия – 6 часов. Трудоёмкость дисциплины 5 зачетных единиц.

Для специальности 1–53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» заочной формы обучения учебная программа дисциплины рассчитана на 144 часа, в том числе 14 часов аудиторных занятий, из них лекции – 8 часов, практические занятия – 6 часов. Трудоёмкость дисциплины 5 зачетных единиц.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная, заочная сокращенная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам

| Форма обучения | Дневная | Заочная сокр. | Заочная |
|--|-----------|---------------|-----------|
| Курс | 3 | 4 | 3,4 |
| Семестр | 5 | 7,8 | 6,7 |
| Лекции (часов) | 34 | 6 | 8 |
| Практические (семинарские) занятия (часов) | 34 | 6 | 6 |
| Лабораторные занятия (часов) | - | 6 | - |
| Всего аудиторных (часов) | 68 | 12 | 14 |
| Формы текущей аттестации по учебной дисциплине | | | |
| Экзамен | 5 семестр | 8 семестр | 7 семестр |
| Зачет | - | - | - |
| Тестирование | - | 8 семестр | - |
| Курсовая работа | 5 семестр | 8 семестр | 7 семестр |

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение. Преобразование программной информации. Виды вычислительных процедур и алгоритмов, реализующие принципы разложения пространственных функций на параметрические составляющие. Аппаратное и программное исполнение преобразователей информации.

Тема 2. Алгоритмы интерполяции по методу оценочной функции, цифрового дифференциального анализатора и методу цифрового интегрирования.

Тема 3. Линейная интерполяция по методу оценочной функции. Линейная интерполяция по усовершенствованному методу оценочной функции. Реализация линейного интерполятора по усовершенствованному МОФ. Круговая интерполяция по методу оценочной функции и усовершенствованному МОФ. Реализация круговых интерполяторов.

Тема 4. Интерполяторы на цифровых дифференциальных анализаторах и интерполяторы реализующие метод цифрового интегрирования. Преобразование дискретной информации в линейном интерполяторе по схеме параллельного переноса.

Тема 5. Линейные импульсные и цифровые системы автоматического управления. Математические основы анализа динамики импульсных систем. Импульсная теорема. Передаточные функции импульсных систем. Частотные характеристики импульсных систем. Устойчивость импульсных систем автоматического управления. Синтез и способы реализации цифровых систем.

Тема 6. Логические основы описания и преобразования структуры дискретных устройств. Синтез комбинационных автоматов. Минимизация комбинационных автоматов. Дискретные автоматы с памятью.

ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа по дисциплине «Проектирование дискретных систем управления» для студентов специальности 1-53 01 05 направлена на углубление и закрепление теоретического материала по дисциплине.

Целью курсовой работы является применение формальных методов проектирования дискретных управляющих устройств. При выполнении курсовой работы выполняется синтез схемы управления перемещения механизма по заданному циклу. Объем курсовой работы составляет порядка 30 страниц пояснительной записки. Трудоемкость курсовой работы 1 зачетная единица.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОКТИРОВАНИЕ ДИСКРЕТНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ»

(Дневная форма получения образования)

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | | Количество часов УСР* | Форма контроля знаний |
|---------------------|---|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|-----------------------|-------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Введение. Преобразование программной информации. | 2 | | | | | | Опрос |
| 2 | Виды вычислительных процедур и алгоритмов, реализующие принципы разложения пространственных функций на параметрические составляющие. Аппаратное и программное исполнение преобразователей информации. | 2 | | | | | | Опрос |
| 3 | Алгоритмы интерполяции по методу оценочной функции, цифрового дифференциального анализатора и методу цифрового интегрирования. | 4 | 4 | | | | | Экзамен Защита пр.р. |
| 4 | Линейная интерполяция по методу оценочной функции. Линейная интерполяция по усовершенствованному методу оценочной функции. Реализация линейного интерполятора по усовершенствованному МОФ. | 2 | 6 | | | | | Защита пр.р. |
| 5 | Круговая интерполяция по методу оценочной функции и усовершенствованному МОФ. Реализация круговых интерполяторов. | 2 | 6 | | | | | Защита пр.р. |
| 6 | Интерполяторы на цифровых дифференциальных анализаторах. | 2 | 4 | | | | | Защита пр.р. |
| 7 | Интерполяторы реализующие метод цифрового интегрирования. Преобразование дискретной информации в линейном интерполяторе по схеме параллельного переноса. | 4 | 10 | | | | | Защита пр.р. |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|---|----|----|---|---|---|---|---------|
| 8 | Линейные импульсные и цифровые системы автоматического управления. Математические основы анализа динамики импульсных систем. | 4 | | | | | | Экзамен |
| 9 | Импульсная теорема. Передаточные функции импульсных систем. Частотные характеристики импульсных систем. Устойчивость импульсных систем автоматического управления. Синтез и способы реализации цифровых систем. | 2 | | | | | | Опрос |
| 10 | Логические основы описания и преобразования структуры дискретных устройств. Синтез комбинационных автоматов. | 6 | 4 | | | | | Экзамен |
| 11 | Минимизация комбинационных автоматов. Дискретные автоматы с памятью. | 4 | | | | | | Экзамен |
| | Всего за учебный год | 34 | 34 | | | | | |

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДИСКРЕТНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ»
 (Заочная сокращенная форма получения образования)

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | | Количество часов УСР* | Форма контроля знаний |
|---------------------|--|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|-----------------------|-----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Введение. Преобразование программной информации. Аппаратное и программное исполнение преобразователей информации. | 1 | | | | | | Экзамен |
| 2 | Линейная интерполяция по методу оценочной функции. Реализация линейного интерполятора по усовершенствованному МОФ. | 1 | 2 | | | | | Защита пр.р. |
| 3 | Круговая интерполяция по методу оценочной функции и усовершенствованному МОФ. Реализация круговых интерполяторов. | 1 | 2 | | | | | Защита пр.р. |
| 4 | Интерполяторы на цифровых дифференциальных анализаторах. Интерполяторы реализующие метод цифрового интегрирования. | 1 | 2 | | | | | Тест |
| 5 | Логические основы описания и преобразования структуры дискретных устройств. Синтез комбинационных автоматов. | 2 | | | | | | Экзамен |
| | Всего за учебный год | 6 | 6 | | | | | |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДИСКРЕТНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ»**

(Заочная форма получения образования)

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | | Количество часов УСР* | Форма контроля знаний |
|---------------------|--|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|--------------------------|-----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Введение. Преобразование программной информации. Аппаратное и программное исполнение преобразователей информации. | 1 | | | | | | Экзамен |
| 2 | Линейная интерполяция по методу оценочной функции. Реализация линейного интерполятора по усовершенствованному МОФ. | 1 | 2 | | | | | Защита пр.р. |
| 3 | Круговая интерполяция по методу оценочной функции и усовершенствованному МОФ. Реализация круговых интерполяторов. | 2 | 2 | | | | | Защита пр.р. |
| 4 | Интерполяторы на цифровых дифференциальных анализаторах. Интерполяторы реализующие метод цифрового интегрирования. | 2 | 2 | | | | | Защита пр.р. |
| 5 | Логические основы описания и преобразования структуры дискретных устройств. Синтез комбинационных автоматов. | 2 | | | | | | Экзамен |
| | Всего за учебный год | 8 | 6 | | | | | |

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Ильин, О.П. Системы программного управления производственными установками и робототехническими комплексами: учебник для вузов/ О.П. Ильин, К.И. Козловский, Ю.Н. Петренко - Минск.: Высш. Шк., 1988- 285 с.
2. Петренко, Ю.Н. Системы программного управления технологическими комплексами: Учебное пособие. Минск.: ПИОН, 2002.-300 с.
3. Гжиров, Р.И. Программирование обработки на станках ЧПУ/ Р.И. Гжиров, П.П. Серебrenицкий: Справочник. - Л.: Машиностроение, 1990.- 588с.

Дополнительная литература

4. Иванов, В.А. Теория дискретных систем автоматического управления/ В.А. Иванов, А.С. Ющенко - Москва: Наука 1983-355с.
5. Анхимюк, В.Л. Теория автоматического управления/ В.Л. Анхимюк, О.Ф., Опейко Н.В. Михеев - Минск.: Дизайн ПРО, 2000-352 с.

Электронные учебно-методические комплексы

6. Логвин, В.В. Проектирование дискретных систем управления: электронный учебно-методический комплекс дисциплины/В.В.Логвин. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2013. – Режим доступа: <http://elib.gstu.by/handle/220612/2901>

Перечень компьютерных программ, методических пособий, методических указаний, материалов и технических средств обучения

7. Проектирование дискретных систем управления : метод. указания к контрольным работам по одноименной дисциплине для студентов специальности 1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» заоч. формы обучения / В. В. Логвин, В. В. Шапоров, М. Н. Погуляев. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2009. –26 с. – Режим доступа: <http://elib.gstu.by/handle/220612/2366>.

8. Интерполяторы : практическое руководство по дисциплине "Системы программного управления технологическими комплексами" для студентов спец. Т.11.02.01. "Автоматизированный электропривод промышленных и транспортных установок" / Л. В. Венпер, В. В. Логвин, Д. А. Хабибуллин ; кафедра "Автоматизированный электропривод". - Гомель : ГГТУ, 2003. - 26 с.

Программы Mathcad, MATLAB+Simulink.

Мультимедийный проектор.

Список литературы сверен [подпись] - Железняк И.И.

Примерный перечень практических занятий

1. Работа линейного интерполятора. Получение диаграммы импульсов в унитарном коде по координатам на выходе интерполятора.
2. Реализация алгоритмов управления по методу оценочной функции.
3. Реализация алгоритмов управления по усовершенствованному МОФ.
4. Работа кругового и линейного интерполяторов, использующие принцип параллельного переноса.
5. Построение цифровых и импульсных систем управления электроприводами.
6. Анализ динамики и устойчивости дискретных систем управления.

Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение), реализуемое на лекционных занятиях;
- внедрение элементов научных исследований и патентного поиска при проектировании конкретного объекта, при выполнении практических заданий, а также при самостоятельной работе.

Характеристика рекомендуемых методов и технологий обучения

Теоретические лекционные занятия чередуются с практическими и, а также с управляемой самостоятельной работой. Учебно-методическое обеспечение ориентировано на освоение студентами основ инновационных технологий, умение работать с научной и технической литературой.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя, в соответствии с расписанием;
- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями у преподавателя.

Диагностика компетенций студента

Оценка уровня знаний студентов производится по десятибалльной шкале. Для оценки достижений студента рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам курса с использованием модульно-рейтинговой системы;
- отчеты по практическим работам с устной их защитой;
- защита курсового проекта;
- выступление студента на конференциях;
- сдача экзамена по дисциплине.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

| Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование | Название кафедры | Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине | Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) |
|---|------------------|---|---|
| Электроника | АЭП | Нет | Программу утвердить. Протокол № 13 от 20.05.2015 |

Библиотека ГГТУ им. П.О.Степанова