

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ
им. П.О. Сухого

_____ О. Д. Асенчик

07. 07. 2020 г.

Регистрационный № УД- 41-49/уч.

СИСТЕМЫ ЧИСЛОВОГО ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ И
УПРАВЛЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫМИ РОБОТАМИ

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

Учебная программа составлена на основе:

образовательного стандарта высшего образования первой ступени ОСВО 1–53 01 05 – 2013; учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1–53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» регистрационный номер № I 53- 1 -08/уч., утв. 11.02.2016г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

В.В.Логвин, доцент кафедры «Автоматизированный электропривод» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В.С.Захаренко, доцент кафедры «Информационные технологии» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», к.т.н., доцент.

С.В.Веппер, начальник техотдела ЧПУП «РАТОН-Медтех»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Автоматизированный электропривод» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 12 от 25.05.2020);

Научно-методическим советом факультета автоматизированных и информационных систем учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 10 от 01.06.2020);

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 26.06.2020)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вступление

Учебная дисциплина «Системы числового программного управления и управление промышленными роботами» является важным курсом специальности 1-53 01 05 – «Автоматизированные электроприводы» и позволяет приобрести знания по построению технических средств и разработке программного обеспечения устройств числового программного управления, робототизированных комплексов и гибких автоматизированных производств.

Цель и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины «Системы числового программного управления и управление промышленными роботами» – 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 систем программного управления электроприводами;
- овладение методами построения робототизированных технологических комплексов, основы подготовки управляющих программ для устройств ЧПУ и робототизированных технологических комплексов.

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 «Системы числового программного управления и управление промышленными роботами» студент должен:

знать:

- принципы построения цифровых систем управления электроприводами и робототизированными комплексами;
- принципы построения структур устройств ЧПУ;
- приемы составления управляющих программ для оборудования с ЧПУ.

уметь:

- использовать необходимые теоретические знания и приобретенные практические навыки в расчетно-конструкторской и экспериментальной деятельности, связанной с проектированием 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 программноуправляемых систем электропривода.

Изучение и освоение дисциплины «Системы числового программного управления и управление промышленными роботами» 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» всего часов 124, аудиторных занятий по дневной формы обучения - 48 часов. Трудоёмкость дисциплины 3 зачетные единицы.

Форма получения высшего образования: дневная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам

Форма обучения	Дневная
Курс	5
Семестр	9
Лекции (часов)	32
Практические (семинарские) занятия (часов)	16
Лабораторные занятия (часов)	-
Всего аудиторных (часов)	48
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине	
Экзамен	9 семестр
Зачет	-

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1

Введение. Предмет, цель, объем, задачи курса СЧПУиУПР. Основные термины, понятия, определения.

Тема 2

Принципы построения РТК. Основные виды производственных процессов, подлежащих робототизации. Робототизированные комплексы. Структура РТК

Тема 3

Подготовка управляющих программ для устройств ЧПУ. Кодирование информации. Цифровые коды. Функциональные схемы СПУ. Позиционные и контурные СПУ. Языки систем автоматизированного программирования.

Тема 4

Программирование для цикловых СПУ. Схемы ввода информации. Системы измерения перемещений в оборудовании с ЧПУ. Программирование промышленных роботов. Использование проблемно-ориентированных языков.

Тема 5

Типовая структура системы DNC. Функции, программное и аппаратное обеспечение DNC системы. Алгоритмы управления робототехническим комплексом. Обслуживание станков и роботов с помощью управляющей ЭВМ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«СИСТЕМЫ ЧИСЛОВОГО ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ И УПРАВ-
ЛЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫМИ РОБОТАМИ»
(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	Введение. Предмет, цель, объем, задачи курса СЧПУиУПР. Основные термины, понятия, определения.	2						Опрос
2	Принципы построения РТК. Основные виды производственных процессов, подлежащих робототизации. Робототизированные комплексы. Структура РТК	8						Опрос
3	Подготовка управляющих программ для устройств ЧПУ. Кодирование информации. Цифровые коды. Функциональные схемы СПУ. Позиционные и контурные СПУ. Языки систем автоматизированного программирования.	8	10					Защита пр.р.
4	Программирование для цикловых СПУ. Схемы ввода информации. Программирование промышленных роботов. Использование проблемно-ориентированных языков.	8	2					Защита пр.р.
5	Типовая структура системы DNC. Функции, программное и аппаратное обеспечение DNC системы. Алгоритмы управления робототехническим комплексом. Обслуживание станков и роботов с помощью управляющей ЭВМ.	6	4					Защита пр.р. Экзамен
	Всего за учебный год	32	16					

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Сосонкин, В.Л. Системы числового программного управления : учебное пособие / В.Л. Сосонкин, Г.М. Мартинов. – Москва : Логос, 2005. – 295 с. – (Новая Университетская Библиотека). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89949>. – ISBN 5-98704-012-4. – Текст : электронный.

2. Устройства программного управления в автоматизированном производстве: пособие: [12+] / А.А. Гончаров, Н.В. Сурба, Е.Н. Велюжинец, Ю.Н. Петренко. – Минск : РИПО, 2017. – 272 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487984>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-660-0. – Текст : электронный.

3. 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.

4. Анхимюк, В.Л. Теория автоматического управления/ В.Л. Анхимюк, О.Ф., Опейко Н.В. Михеев - Минск.: Дизайн ПРО, 2000-352 с.

5. Гжиров, Р.И. Программирование обработки на станках ЧПУ/ Р.И. Гжиров, П.П. Серебrenицкий: Справочник. - Л.: Машиностроение, 1990.- 588с.

Дополнительная литература

6. Иванов, В.А. Теория дискретных систем автоматического управления/ В.А. Иванов, А.С. Ющенко - Москва: Наука 1983-355с.

7. Петренко, Ю.Н. Системы программного управления технологическими комплексами: Учебное пособие. Минск.: ПИОН, 2002.-300 с.

Электронные учебно-методические комплексы

8. Логвин, В.В. Системы программного управления технологическими комплексами: электронный учебно-методический комплекс дисциплины/В.В.Логвин. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2013. – Режим доступа: <http://elib.gstu.by/handle/220612/2696>

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

9. 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. Веппер, В. В. Логвин, Д. А. Хабибуллин ; кафедра "Автоматизированный электропривод". - Гомель : ГГТУ, 2003. - 26 с.

Библиотека ГГТУ им. П.О.Суворова

Примерный перечень практических занятий

1. Составление управляющих программ для реализации линейной интерполяции
2. Устройства управления исполнительными механизмами на базе шаговых двигателей
3. Выбор основных элементов электропривода и системы программного управления установки.
4. Построение цифровых и импульсных систем управления электроприводами.
5. Электроприводы манипуляторов
6. Составление управляющих программ для реализации круговой интерполяции

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)
Автоматизация типовых технологических установок и комплексов	АЭП	Нет	Программу утвердить. Протокол № 12 от 25.05.2020.

Зав. кафедрой «Автоматизированный электропривод»

Тодарев В.В.