


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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
ГГТУ им. П.О. Сухого


А.А.Бойко

« 7 » авг. 2016 г.

Регистрационный № УД УД.0001.Г.-31 /уч.

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-53 81 03 «Автоматизация и управление в технических системах»

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования второй ступени ОСВО 1–53 81 03 – 2014, учебного плана учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1–53 81 03 «Автоматизация и управление в технических системах», регистрационные №№ I 53–2–01/уч. от 30.04.2015 г.

СОСТАВИТЕЛЬ

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

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

С.А. Рогов, ведущий инженер-программист ОАО «Конструкторское бюро системного программирования»;

А.В. Козлов, доцент кафедры «Теоретические основы электротехники» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Автоматизированный электропривод» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 23.11.2016 г.);

Научно-методическим советом факультета автоматизированных и информационных систем учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 4 от 28.11.2016 г.); *УДФ - 01-28/уч.*

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 2 от 06.12, 2016 г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вступление

Дисциплина «Технические и программные средства автоматизации» входит в государственный компонент цикла дисциплин специальной подготовки магистров по специальности 1–53 81 03 «Автоматизация и управление в технических системах».

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель дисциплины – формирование знаний, умений и профессиональных компетенций, навыков автоматизированного управления, регулирования и контроля производственных процессов в промышленности.

Основными задачами дисциплины являются: подготовка специалистов, владеющих современными знаниями и методами управления и регулирования технологических параметров автоматизированных систем управления, использование современных технических средств автоматики и автоматизации в промышленности.

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

Для изучения данной дисциплины необходимы знания следующих дисциплин: «Теория оптимальных и робастных систем», «Основы мехатроники и робототехники».

Требования к освоению учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины магистрант должен

знать:

- основные методы функционирования технических средств автоматизации;
- основы теории передачи и обработки информации;
- методику расчета автоматизированных систем;
- программные средства автоматизации;

уметь:

- выполнять математическое моделирование средств автоматизации;
- использовать программные средства автоматизации и обработки информации;
- использовать современные системы компьютерных технологий автоматизации;

владеть:

- навыками оценки экономических и социальных показателей автоматизации;

- методами инвестиционного анализа;
- техниками прогнозирования последствий автоматизации.

В результате изучения дисциплины магистрант должен обладать следующими компетенциями:

- использовать основные законы естествознания, фундаментальные общетехнические знания в профессиональной деятельности;
- осуществлять самостоятельную научно-исследовательскую деятельность (включая анализ, сопоставление, систематизацию, абстрагирование, моделирование, проверку достоверности данных, принятие решений и другое);
- применять методологические знания и исследовательские умения, обеспечивающие постановку и решение задач аналитической, инновационной, научно-исследовательской, организационно-управленческой, и педагогической деятельности;
- применять технические устройства и компьютеры для решения профессиональных задач;
- формировать цели и задачи принятия решений;
- адаптироваться к новым ситуациям социально-профессиональной деятельности, реализовывать накопленный опыт, свои возможности;
- анализировать и принимать решения по научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности;
- использовать различные источники информации для проведения технико-экономических расчетов;
- осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективам развития производства и повышению конкурентоспособности продукции;
- выполнять анализ результатов научного эксперимента с использованием соответствующих методов и инструментов обработки;
- квалифицированно проводить исследования в области автоматизации и управления в технических системах;
- разрабатывать математические и эконометрические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к сфере автоматизации и управления.

Общее количество часов и количество аудиторных часов

Форма получения высшего образования: дневная, заочная.

Учебная программа рассчитана 136 часов, из них аудиторных по дневной форме получения высшего образования 50 часов, по заочной форме получения высшего образования 14 часов.

Трудоемкость дисциплины 3,5 зачетных единиц.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

	Форма получения высшего образования	
	Дневная	Заочная
Курс	1	1, 2
Семестр	2	3
Лекции (часов)	26	8
Практические занятия (часов)	-	-
Лабораторные занятия (часов)	24	6
Всего аудиторных (часов)	50	14
Формы контроля знаний		
Экзамен (сем.)	2	3
Зачет (сем.)	-	-

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Введение

Тема 1. Тенденции развития систем автоматизации, их классификация. Задачи и методы анализа и синтеза систем. Инструментарий исследования систем. Показатели качества систем. Критерии оптимальности (оптимизации) систем, ограничения. Уравнения состояния систем. Преобразование уравнений состояния, линеаризация нелинейностей.

Тема 2. Структура автоматизированного производства. Протоколы и коды передачи данных. Система SCADA. Промышленные сети. Уровни протоколов обмена данными.

Тема 3. Технические характеристики микропроцессорных систем для задач автоматизации. Специализированные процессоры в системах управления реального времени. Программируемые логические интегральные схемы, микропрограммные автоматы, полевые программируемые матрицы. Автоматизированные электроприводы как исполнительные элементы автоматизации.

Тема 4. Состав программируемых логических контроллеров (ПЛК). Блочный принцип построения, аппаратный состав и алгоритмы функционирования ПЛК. Структура памяти ПЛК. Принципы выполнения программ. Протоколы связи модулей ввода-вывода с компьютерной сетью и их технические характеристики.

Тема 5. Программное обеспечение ПЛК. Языки программирования ПЛК и их сравнительные характеристики. Характеристика контроллеров нового поколения. Функции для работы с памятью. Сигнальные диаграммы. Таймеры и счетчики.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(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
	Семестр 2							
1.1	Введение. Тенденции развития систем автоматизации, их классификация. Задачи и методы анализа и синтеза систем.	2						экзамен
1.2	Инструментарий исследования систем. Показатели качества систем. Критерии оптимальности (оптимизации) систем, ограничения.	2			2			экзамен, защита отчёта по лаб. работе
1.3	Уравнения состояния систем. Преобразование уравнений состояния, линеаризация нелинейностей.	2			2			экзамен, защита отчёта по лаб. работе
2.1	Структура автоматизированного производства. Протоколы и коды передачи данных. Система SCADA. Промышленные сети. Уровни протоколов обмена данными.	2			4			экзамен, защита отчёта по лаб. работе
3.1	Технические характеристики микропроцессорных систем для задач автоматизации. Специализированные процессоры в системах управления реального времени.	2			2			экзамен, защита отчёта по лаб. работе
3.2	Программируемые логические интегральные схемы, микропрограммные автоматы, полевые	2			2			экзамен, защита отчёта по лаб.

	программируемые матрицы.							работе
3.3	Автоматизированные электроприводы как исполнительные элементы автоматизации.	2			4			экзамен, защита отчёта по лаб. работе
4.1	Состав программируемых логических контроллеров (ПЛК). Блочный принцип построения, аппаратный состав и алгоритмы функционирования ПЛК.	2						экзамен
4.2	Структура памяти ПЛК. Принципы выполнения программ.	2						экзамен
4.3	Протоколы связи модулей ввода-вывода с компьютерной сетью и их технические характеристики.	2			2			экзамен, защита отчёта по лаб. работе
5.1	Программное обеспечение ПЛК. Языки программирования ПЛК и их сравнительные характеристики.	2			4			экзамен, защита отчёта по лаб. работе
5.2	Характеристика контроллеров нового поколения. Функции для работы с памятью.	2						экзамен
5.3	Сигнальные диаграммы. Таймеры и счетчики.	2			2			экзамен, защита отчёта по лаб. работе
	Итого за 2 семестр	26			24			
	Всего	26 ✓			24 ✓			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(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	Тенденции развития систем автоматизации, их классификация. Задачи и методы анализа и синтеза систем. Инструментарий исследования систем. Показатели качества систем. Критерии оптимальности (оптимизации) систем, ограничения. Уравнения состояния систем. Преобразование уравнений состояния, линеаризация нелинейностей.	1						экзамен
2	Структура автоматизированного производства. Протоколы и коды передачи данных. Система SCADA. Промышленные сети. Уровни протоколов обмена данными	1						экзамен
3	Технические характеристики микропроцессорных систем для задач автоматизации. Специализированные процессоры в системах управления реального времени. Программируемые логические интегральные схемы, микропрограммные автоматы, полевые программируемые матрицы. Автоматизированные электроприводы	2			2			экзамен, защита отчёта по лаб. работе

	как исполнительные элементы автоматизации.							
4	Состав программируемых логических контроллеров (ПЛК). Блочный принцип построения, аппаратный состав и алгоритмы функционирования ПЛК. Структура памяти ПЛК. Принципы выполнения программ. Протоколы связи модулей ввода-вывода с компьютерной сетью и их технические характеристики.	2			2			экзамен, защита отчёта по лаб. работе
5	Программное обеспечение ПЛК. Языки программирования ПЛК и их сравнительные характеристики. Характеристика контроллеров нового поколения. Функции для работы с памятью. Сигнальные диаграммы. Таймеры и счетчики.	2			2			экзамен, защита отчёта по лаб. работе
	Всего	8	✓		6	✓		

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Бычков М.Г. Промышленные компьютеры и программируемые логические контроллеры. - Москва: МЭИ, 2002. - 92с. 1 экз.
2. Загидуллин Р.Ш. LabView в исследованиях и разработках / Р. Ш. Загидуллин. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2005. - 352 с. 2 экз.
3. Захаров Н.А. Средства промышленной автоматизации GE Fanuc и системы на их основе. - Москва: СИНТЕГ, 2004. – 103 с. 2 экз.
4. Мишель Ж. Программируемые контроллеры / пер. с фр. А. П. Сизова. - Москва: Машиностроение, 1986. - 171с. 2 экз.
5. Олссон Г. Цифровые системы автоматизации и управления . - 3-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербург, 2001. - 556с. 3 экз.
6. Основы цифровой обработки сигналов : курс лекций / А. И. Солонина [и др.]. - 2-е изд. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2005. - 753 с. 25 экз.
7. Степанов А.Н. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей : учеб. пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Питер, 2007. - 508 с. 1 экз.
8. Яценков В.С. Микроконтроллеры MicroCHIP: практическое руководство / В. С. Яценков. - 2-е изд. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2007. - 278 с. 5 экз.

Дополнительная литература

9. Арсеньев Ю.Н. Проектирование систем логического управления на микропроцессорных средствах: Учеб. пособие для вузов по спец."Вычисл.машины, комплексы, системы и сети". - М.: Высш. шк., 1991. - 319с. 9 экз.
10. Иди Ф. Сетевой и межсетевой обмен данными с микроконтроллерами : перевод с английского / Фред Иди. - Москва : Додэка-XXI, 2007. - 368 с. 1 экз.
11. Кузьминов А. Ю. Интерфейс RS 232: связь между компьютером и микроконтроллером: от DOS к WINDOWS 98/XP / А. Ю. Кузьминов. - Москва : ДМК-пресс, 2006. - 318 с. 1 экз.
12. Орлов, С. А. Теория и практика языков программирования : учебник / С. А. Орлов. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2014. - 688 с. 5 экз.
13. Редькин П.П. Прецизионные системы сбора данных семейства MSC 12xx фирмы Texas Instruments: архитектура, программирование, разработка приложений / П. П. Редькин. - Москва: Додэка-XXI, 2006. - 606 с. 1 экз.
14. Танг Т.Ч. Высокоскоростная цифровая обработка сигналов и проектирование аналоговых систем / Танг Т. Чан; пер. с англ. К. В. Юдинцева ; под ред. Г. А. Егорочкина. - Москва: Техносфера, 2013. - 188 с. 2 экз.
15. Электроника и микропроцессорная техника : дипломное проектирование систем автоматизации и управления : учебник для вузов / под ред. В. И. Лачина. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. - 568 с. 2 экз.

16. Яценков В.С. Микроконтроллеры Microchip с аппаратной поддержкой USB / В. С. Яценков. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2008. - 400 с. 1 экз.

Электронные учебно-методические комплексы

Нет

Список литературы сверен [подпись] (Тимова И.В.)

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

1. Программное обеспечение Atmel AVR Studio 4.19.
2. Программное обеспечение Mitsubishi Alpha Programming SW0D5-ALVLS-EUL 2.70.
3. Программное обеспечение Mitsubishi GX Developer 8.98.

Примерный перечень лабораторных занятий

1. Исследование алгоритмов ввода-вывода аналоговых сигналов в микроконтроллерах.
2. Исследование цифровых алгоритмов сглаживания аналоговых сигналов.
3. Исследование импульсной системы стабилизации с цифровым регулятором.
4. Исследование влияния помех в системе стабилизации с цифровым регулятором.
5. Интерфейсные средства отображения и управления в технических системах.

Методы (технологии) обучения

Основными методами 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 занятий, а также при самостоятельной работе.

Характеристика рекомендуемых методов и технологий обучения

Теоретические лекционные занятия чередуются с лабораторными занятиями, а также с управляемой самостоятельной работой. Учебно-методическое обеспечение ориентировано на освоение магистрантами основ инновационных технологий, умение работать с научно-технической литературой.

Организация самостоятельной работы

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

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

Диагностика компетенций магистрантов

Оценка уровня знаний магистрантами производится по десятибалльной шкале.

Для оценки достижений магистранта рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам курса;
- выступление магистрантов 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)
Теория оптимальных и робастных систем	АЭП	нет	Рабочую программу утвердить, протокол № 5 от 23.11.2016 г.
Основы механики и робототехники	АЭП	нет	Рабочую программу утвердить, протокол № 5 от 23.11.2016 г.