

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

ГГТУ им. П.О. Сухого

_____ А.А.Бойко

« 04 » 07 2019 г.

Регистрационный № УДмаг-61/уч.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования

по учебной дисциплине для специальности

1–53 80 01 «Автоматизация»

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования второй ступени ОСВО 1–53 80 01 – 2019, учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1–53 80 01 «Автоматизация», регистрационные №№ I 53–2–08/уч. от 03.04.2019, I 53–2–16/уч. от 03.04.2019

СОСТАВИТЕЛЬ

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

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

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

А.В. Козлов, доцент кафедры «Физика и электротехника» 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 № 12 от 31.05.2016 г.);

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

(протокол № 10 от 03.06.2019 г.);

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

(протокол № 5 от 26.06.2019 г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вступление

Дисциплина «Проектирование систем автоматизации и управления» входит в модуль «Управление в автоматизированных системах» компонента учреждения высшего образования по специальности 1–53 80 01 «Автоматизация».

В рамках дисциплины «Проектирование систем автоматизации и управления» студенты изучают основные принципы проектирования систем автоматизации и управления объектами различного назначения, а также методические основы построения проекта на разработку систем автоматизации и управления на базе единых стандартов. Данная дисциплина учитывает современное состояние, тенденции и перспективы развития средств механизации, автоматизации и управления, и формирует профессиональную компетентность магистранта в сфере проектирования систем автоматизации технологических процессов. Успешное освоение материала данной дисциплины позволит магистранту получить знания и практические навыки, необходимые для выполнения проектов по созданию и переоснащению автоматизированных промышленных производств и технологических комплексов.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины «Проектирование систем автоматизации и управления» является формирование комплексных знаний в области проектирования и совершенствования систем автоматизации и управления промышленных предприятий, в том числе разработка функционального, логического, технического, организационного, информационного, математического обеспечения структур и процессов промышленных предприятий на основе современных методов, средств и технологий проектирования.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение теоретических основ проектирования и совершенствования систем автоматизации и управления;
- формирование умения формулирование целей проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, построение структуры их взаимосвязей, определение приоритетов решения задач с учётом нравственных аспектов деятельности;
- формирование умения разработки систем автоматизации и управления (соответствующей отрасли национального хозяйства) с учётом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием информационных технологий;
- формирование навыков использования нормативно-технической документации, методов структурного проектирования, информационных технологий при проектировании систем автоматизации и управления.

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», «Технические и программные средства автоматизации».

Требования к освоению учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины магистрант должен

знать:

- методику создания технической документации;
- основные этапы при проектировании систем управления;
- задачи, возникающие в процессе разработки проектов по автоматизации производственных и технологических процессов;
- тенденции развития в области автоматизации и управления;
- методики, связанные с автоматизацией технологических процессов и производств;
- процедуру проектирования средств и систем автоматизации;
- подходы к совершенствованию систем и средств автоматизации;
- методы определения основных характеристик систем управления;

уметь:

- использовать достижения науки и передовых технологий в области модернизации систем автоматизации технологических процессов;
- разрабатывать предложения по совершенствованию алгоритмов управления процессами;
- применять современные методы проектирования систем управления с использованием средств автоматизации проектирования;
- разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности, технико-экономическое обоснование инновационных проектов в профессиональной деятельности;

владеть:

- навыками работы с документацией;
- навыками работы с проектами;
- знаниями, позволяющими проводить модернизацию систем управления производством и процессами;
- навыками работы с современными средствами автоматизации;
- навыками определения недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования;
- навыками работы с различными средствами автоматизации;
- практическими навыками внедрения мероприятий на производстве;
- навыками работы с измерительным инструментом и приборами.

В результате изучения дисциплины магистрант должен обладать следующими компетенциями:

УК-1. Быть способным к принятию решений на основе результатов применения научных методов, оценивать полноту информации в ходе профессиональной деятельности, при необходимости восполнять и синтезировать недостающую информацию, работать в условиях неопределённости.

УК-2. Быть способным осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

УК-4. Быть способным применять методы научного познания (анализ, сопоставление, систематизация, абстрагирование, моделирование, проверка достоверности данных, принятие решений и др.) в самостоятельной исследовательской деятельности, генерировать и реализовывать инновационные идеи).

УК-7. Владеть методологией научного познания, быть способным анализировать и оценивать содержание и уровень философско-методологических проблем при решении задач научно-исследовательской и инновационной деятельности.

УК-8. Обладать навыками использования современных информационных технологий для решения научно-исследовательских и инновационных задач.

УПК-1. Быть способным применять методы анализа и синтеза оптимальных и адаптивных систем управления.

УПК-2. Быть способным применять современные технологии и инструментальные средства в информационных системах.

УПК-3. Быть способным применять методологию системного анализа при проектировании сложных систем.

СК-3. Быть способным оценивать различные направления технологии искусственного интеллекта, выбирать и осваивать направления, подходящие для решения конкретных задач.

СК-4. Быть способным применять методы теории автоматического управления для синтеза оптимальных и робастных систем.

СК-5. Быть способным применять современные технические и программные средства для проектирования систем управления объектами.

Общее количество часов и количество аудиторных часов

Форма получения высшего образования: дневная, заочная.

Учебная программа рассчитана 100 часов, из них аудиторных по дневной форме получения высшего образования 54 часа, по заочной форме получения высшего образования 16 часов.

Трудоемкость дисциплины 3 зачетных единицы.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

	Форма получения высшего образования	
	Дневная	Заочная
Курс	1	1
Семестр	1	1, 2
Лекции (часов)	18	4
Практические занятия (часов)	18	6
Лабораторные занятия (часов)	18	6
Всего аудиторных (часов)	54	16
Формы контроля знаний		
Экзамен (сем.)	-	-
Зачет (сем.)	1	2

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Общие положения о проектировании систем автоматизации

Стадии проектирования и состав проектов. Технические задания, требования и условия. Технико-экономическое обоснование проектных решений. Обеспечение электромагнитной совместимости электрооборудования. Обеспечение надежности электроприводов и систем автоматизации. Выполнение, оформление и комплектование проектов.

Тема 2. Расчет и выбор технических и программных средств систем электроприводов и автоматизации

Технические средства систем автоматизированных электроприводов. Расчет режимов работы и выбор автоматизированных электроприводов. Программные средства автоматизированных электроприводов. Технические средства систем автоматизации. Выбор средств автоматизации. Программные средства систем автоматизации

Тема 3. Компьютерные технологии проектирования электроприводов и систем автоматизации

Инструментальные средства проектирования. Графические и буквенно-цифровые обозначения на схемах. Форматы и основные надписи. Проектирование с использованием Microsoft Visio. Проектирование с использованием EPLAN. Проектирование с использованием AutoCAD.

Тема 4. Разработка конструкторской и программной документации

Общие правила выполнения электрических чертежей и схем. Чертежи электроизделий. Схемы структурные и функциональные. Схемы электрические принципиальные. Схемы соединений и подключения. Схемы электрические — общая, расположения, объединенная. Текстовые документы в составе конструкторских документов. Программная документация.

Тема 5. Компьютерные технологии исследования и оптимизации систем автоматизированных электроприводов производственных машин

Компьютерные средства для решения задач исследования и оптимизации. Синтез, исследование и оптимизация параметров систем регулирования и управления. Моделирование и исследование пусковых, остановочных, циклических и других режимов работы машин и комплексов в технологическом процессе. Моделирование и исследование аварийных ситуаций. Компьютерные методы исследования с визуализацией движений механизмов и процессов обработки вещества (материала).

Тема 6. Монтаж, наладка и эксплуатация электроприводов и систем автоматизации

Нормативно-техническое обеспечение электромонтажных работ, наладки и эксплуатации электротехнических установок. Проектно-сметная документация для производства монтажных работ. Организация электромонтажных и пусконаладочных работ. Методы настройки параметров электротехнического оборудования, параметрирование комплектных электроприводов. Приемосдаточные испытания оборудования. Гарантийное и сервисное обслуживание. Экологические аспекты внедрения и модернизации технологических объектов

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							
	Введение							
1	Тема 1. Общие положения о проектировании систем автоматизации							
1.1	Стадии проектирования и состав проектов. Технические задания, требования и условия. Технико-экономическое обоснование проектных решений. Обеспечение электромагнитной совместимости электрооборудования. Обеспечение надежности электроприводов и систем автоматизации. Выполнение, оформление и комплектование проектов.	2						зачет
2	Тема 2. Расчет и выбор технических и программных средств систем электроприводов и автоматизации							
2.1	Технические средства систем автоматизированных электроприводов. Расчет режимов работы и выбор автоматизированных электроприводов. Программные средства автоматизированных электроприводов. Технические сред-	2	2		2			зачет, защита отчёта по лаб. работе

	ства систем автоматизации. Выбор средств автоматизации. Программные средства систем автоматизации							
3	Тема 3. Компьютерные технологии проектирования электроприводов и систем автоматизации							
3.1	Инструментальные средства проектирования. Графические и буквенно-цифровые обозначения на схемах. Форматы и основные надписи. Проектирование с использованием Microsoft Visio.	2						зачет
3.2	Проектирование с использованием EPLAN. Проектирование с использованием AutoCAD.	2	6		6			зачет, защита отчёта по лаб. работе
4	Тема 4. Разработка конструкторской и программной документации							
4.1	Общие правила выполнения электрических чертежей и схем. Чертежи электроизделий. Схемы структурные и функциональные. Схемы электрические принципиальные. Схемы соединений и подключения. Схемы электрические — общая, расположения, объединенная. Текстовые документы в составе конструкторских документов. Программная документация.	2						зачет
5	Тема 5. Компьютерные технологии исследования и оптимизации систем автоматизированных электроприводов производственных машин							
5.1	Компьютерные средства для решения задач ис-	2	4		4			зачет, защита

	следования и оптимизации. Синтез, исследование и оптимизация параметров систем регулирования и управления. Моделирование и исследование пусковых, остановочных, циклических и других режимов работы машин и комплексов в технологическом процессе.							отчёта по лаб. работе
5.2	Моделирование и исследование аварийных ситуаций. Компьютерные методы исследования с визуализацией движений механизмов и процессов обработки вещества (материала).	2	4		4			зачет, защита отчёта по лаб. работе
6	Тема 6. Монтаж, наладка и эксплуатация электроприводов и систем автоматизации							
6.1	Нормативно-техническое обеспечение электромонтажных работ, наладки и эксплуатации электротехнических установок. Проектно-сметная документация для производства монтажных работ. Организация электромонтажных и пусконаладочных работ.	2						зачет
6.2	Методы настройки параметров электротехнического оборудования, параметрирование комплектных электроприводов. Приемосдаточные испытания оборудования. Гарантийное и сервисное обслуживание. Экологические аспекты внедрения и модернизации технологических объектов	2	2		2			зачет, защита отчёта по лаб. работе
	Всего	18	18		18			

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
	Семестр 2							
	Введение							
1	Тема 1. Общие положения о проектировании систем автоматизации							
1.1	Стадии проектирования и состав проектов. Технические задания, требования и условия. Технико-экономическое обоснование проектных решений. Обеспечение электромагнитной совместимости электрооборудования. Обеспечение надежности электроприводов и систем автоматизации. Выполнение, оформление и комплектование проектов.	1						зачет
2	Тема 2. Расчет и выбор технических и программных средств систем электроприводов и автоматизации							
2.1	Технические средства систем автоматизированных электроприводов. Расчет режимов работы и выбор автоматизированных электроприводов. Программные средства автоматизированных электроприводов. Технические сред-	1	2		2			зачет, защита отчёта по лаб. работе

	ства систем автоматизации. Выбор средств автоматизации. Программные средства систем автоматизации							
3	Тема 3. Компьютерные технологии проектирования электроприводов и систем автоматизации							
3.1	Инструментальные средства проектирования. Графические и буквенно-цифровые обозначения на схемах. Форматы и основные надписи. Проектирование с использованием Microsoft Visio.							зачет
3.2	Проектирование с использованием EPLAN. Проектирование с использованием AutoCAD.	1	4		4			зачет, защита отчёта по лаб. работе
4	Тема 4. Разработка конструкторской и программной документации							
4.1	Общие правила выполнения электрических чертежей и схем. Чертежи электроизделий. Схемы структурные и функциональные. Схемы электрические принципиальные. Схемы соединений и подключения. Схемы электрические — общая, расположения, объединенная. Текстовые документы в составе конструкторских документов. Программная документация.							зачет
5	Тема 5. Компьютерные технологии исследования и оптимизации систем автоматизированных электроприводов производственных машин							
5.1	Компьютерные средства для решения задач ис-	1						зачет

	следования и оптимизации. Синтез, исследование и оптимизация параметров систем регулирования и управления. Моделирование и исследование пусковых, остановочных, циклических и других режимов работы машин и комплексов в технологическом процессе.							
5.2	Моделирование и исследование аварийных ситуаций. Компьютерные методы исследования с визуализацией движений механизмов и процессов обработки вещества (материала).							зачет
6	Тема 6. Монтаж, наладка и эксплуатация электроприводов и систем автоматизации							
6.1	Нормативно-техническое обеспечение электромонтажных работ, наладки и эксплуатации электротехнических установок. Проектно-сметная документация для производства монтажных работ. Организация электромонтажных и пусконаладочных работ.							зачет
6.2	Методы настройки параметров электротехнического оборудования, параметрирование комплектных электроприводов. Приемосдаточные испытания оборудования. Гарантийное и сервисное обслуживание. Экологические аспекты внедрения и модернизации технологических объектов							зачет
	Всего	4	6		6			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. 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.
2. Бычков М.Г. Промышленные компьютеры и программируемые логические контроллеры. - Москва: МЭИ, 2002. - 92с. 1 экз.
3. Загидуллин Р.Ш. LabView в исследованиях и разработках / Р. Ш. Загидуллин. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2005. - 352 с. 2 экз.
4. Захаров Н.А. Средства промышленной автоматике GE Fanuc и системы на их основе. - Москва: СИНТЕГ, 2004. – 103 с. 2 экз.
5. Мишель Ж. Программируемые контроллеры / пер. с фр. А. П. Сизова. - Москва: Машиностроение, 1986. - 171с. 2 экз.
6. Олссон Г. Цифровые системы автоматизации и управления . - 3-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербург, 2001. - 556с. 3 экз.

Дополнительная литература

7. Степанов А.Н. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей : учеб. пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Питер, 2007. - 508 с. 1 экз.
8. Основы цифровой обработки сигналов: курс лекций / А. И. Солонина [и др.]. - 2-е изд. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2005. - 753 с. 25 экз.
9. 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.
10. Орлов, С. А. Теория и практика языков программирования : учебник / С. А. Орлов. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2014. - 688 с. 5 экз.
11. 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.
12. 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.

Электронные учебно-методические комплексы

Нет

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

Нет

Примерный перечень практических занятий

1. Знакомство с интерфейсом пользователя среды EPLAN Electric.
2. Создание проекта и схемы соединений в среде EPLAN Electric.
3. Создание перекрестных ссылок и выбор изделий в среде EPLAN Electric.
4. Создание, дополнение и обновление отчетов в среде EPLAN Electric.
5. Создание трехмерного проекта электрического шкафа и размещение несущих шин и кабель-каналов в среде EPLAN ProPanel.
6. Вставка устройств и клемм в проект электрического шкафа в среде EPLAN ProPanel.

Примерный перечень лабораторных занятий

1. Разработка программ автоматизации для программируемого логического контроллера Omron CP1 в среде CX-Programmer.
2. Разработка программ автоматизации для программируемого логического контроллера Siemens в среде Step 7.
3. Разработка управляющей программы для панели оператора Omron в среде NB-Designer.
4. Разработка проекта автоматизированного электропривода с ПЛК и панелью оператора в среде EPLAN.

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 и практическими 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:

- выступление магистрантов на конференциях;
- сдача зачёта 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 № 12 от 31.05.2019 г.
Технические и программные средства автоматизации	АЭП	нет	Рабочую программу утвердить, протокол № 12 от 31.05.2019 г.