

Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»

Кафедра «Электропривод и автоматизация промышленных установок»



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ФГБОУ ВПО «КнАГТУ»

А.Р. Куделько 2012

« 12 » года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Проектирование систем автоматизации и управления»
основной образовательной программы подготовки магистров по направлению
220700 - «Автоматизация технологических процессов и
производств»

Форма обучения Тех-
нология обучения
Объем дисциплины

очная
традиционная
10 зачетных единиц

Комсомольск-на-Амуре 2012

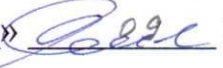
Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры

«Электропривод и автоматизация промышленных установок»

Заведующий кафедрой

доктор тех. наук, профессор

В.А. Соловьёв

«04»  2012 года

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического

управления к.т.н., профессор

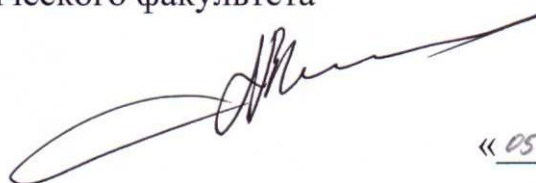


А.А. Скрипилев

«05» 09 2012 года

Декан электротехнического факультета

к.т.н., профессор



А.Н. Степанов

«05» 09 2012 года

Рабочая программа рассмотрена, одобрена и рекомендована к использованию методической комиссией электротехнического факультета

Председатель методической

комиссии к.т.н., профессор



Н.Е. Дерюжкова

«04» 09 2012 года

Автор рабочей программы

к.т.н., профессор



В.И. Суздорф

«01» 09 2012 года

Содержание

Введение.....	4
1. Пояснительная записка.....	4
1.1. Предмет, цели, задачи, принципы построения и реализации дисциплины.....	4
1.2. Роль и место дисциплины в структуре реализуемой основной образовательной программы.....	10
1.3. Характеристика трудоемкости дисциплины и ее отдельных компонентов	13
2. Структура и содержание дисциплины.....	14
3. Календарный график изучения дисциплины.....	15
3.1. Лекции.....	15
3.2. Практические занятия.....	19
3.3. Лабораторные занятия.....	19
3.4. Характеристика трудоемкости, структуры и содержания самостоятельной работы студентов, график выполнения.....	20
4. Технологии и методическое обеспечение контроля результатов учебной деятельности обучающихся.....	24
4.1. Технологии и методическое обеспечение контроля текущей успеваемости студентов.....	24
4.2. Технологии, методическое обеспечение и условия промежуточной аттестации.....	24
4.3. Технологии, методическое обеспечение и условия отложенного контроля знаний, умений, навыков и компетенций выпускников, сформированных в результате изучения	24
5. Ресурсное обеспечение курса.....	25
5.1. Список основной учебной и учебно-методической литературы.....	25
5.2. Список дополнительной учебной и учебно-методической литературы.....	25
5.3. Перечень программных продуктов, используемых при изучении курса.....	26
Приложение А.....	26
Приложение Б.....	26
Приложение В.....	26
Приложение Г.....	28

ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины «Проектирование систем автоматизации и управления» разработана на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки магистров по направлению 220700 – «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 декабря 2009 г. № 763.

Дисциплина «Проектирование систем автоматизации и управления» является компонентом базовой части профессионального цикла и входит в состав основной образовательной программы подготовки магистров по очной форме и традиционной технологии обучения. Дисциплина изучается на первом курсе магистерской программы (первый и второй семестры).

В рамках дисциплины «Проектирование систем автоматизации и управления» студенты изучают основные принципы проектирования систем автоматизации и управления объектами различного служебного назначения в режиме реального времени с использованием процедурного объектно-ориентированного моделирования способов проектирования, а также методические и функциональные основы построения проекта на разработку систем проектирования и управления на базе единых стандартов.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Предмет, цели, задачи, принципы построения и реализации дисциплины

ФГОС ВПО по направлению подготовки 220700 – «Автоматизация технологических процессов и производств» содержит следующую характеристику

области профессиональной деятельности магистров:

- разработка и исследование средств и систем автоматизации и управления различного назначения, в том числе жизненным циклом продукции и ее качеством, применительно к конкретным условиям производства на основе отечественных и международных нормативных документов;
- исследования в области проектирования и совершенствования структур и процессов промышленных предприятий в рамках единого информационного пространства;

- создание и применение алгоритмического, аппаратного и программного обеспечения систем автоматизации, управления и контроля технологическими процессами и производствами, обеспечивающих выпуск высококачественной, безопасной, конкурентоспособной продукции освобождающих человека полностью или частично от непосредственного участия в процессах получения, трансформации, передачи, использования и управления производством.

объекты профессиональной деятельности магистров:

- системы автоматизации производственных и технологических процессов изготовления продукции различного назначения, управления ее жизненным циклом и качеством, контроля, диагностики и испытаний;

- средства технологического оснащения автоматизации, управления, контроля, диагностирования, испытаний основного и вспомогательного производств, их математическое, программное, информационное и техническое обеспечение, а также методы, способы и средства их проектирования, изготовления, отладки, производственных испытаний, эксплуатации и научного исследования в различных отраслях национального хозяйства;

- исследования в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством;

- нормативная документация.

профессиональные задачи магистров, в соответствии с видами профессиональной деятельности:

Проектно-конструкторская деятельность:

- участие в подготовке 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;
- расчет и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием;
- разработка проектной и рабочей документации, оформление отчетов по законченным проектно-конструкторским работам;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Производственно-технологическая деятельность:

- внедрение результатов разработок в производство средств и систем автоматизации и управления;
- участие в технологической подготовке производства технических средств и программных продуктов систем автоматизации и управления;

- участие в работах по изготовлению, отладке и сдачи в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления;
- обеспечение экологической безопасности проектируемых устройств и их производства.

Научно-исследовательская деятельность:

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- участие в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах по заданной методике;
- обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств;
- проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления;
- подготовка данных и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах;
- участие во внедрении результатов исследований и разработок;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия.

Организационно-управленческая деятельность:

- организация работы малых групп исполнителей;
- участие в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет и т.п.) и установленной отчетности по утвержденным формам;
- выполнение работ по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний;
- предотвращение экологических нарушений.

Монтажно-наладочная деятельность:

- участие в проверке, наладке, регулировке, оценке состояния оборудования и настройке технических средств и программных комплексов автоматизации и управления на действующем объекте;
- участие в сопряжении программно-аппаратных комплексов автоматизации и управления с объектом, в проведении испытаний и сдаче в эксплуатацию опытных образцов аппаратуры и программных комплексов автоматизации и управления на действующем объекте.

Сервисно-эксплуатационная деятельность:

- участие в поверке, наладке, регулировке и оценке состояния оборудования и настройке аппаратно-программных средств автоматизации и управления;
- профилактический контроль технического состояния и функциональная диагностика средств и систем автоматизации и управления;
- составление инструкций по эксплуатации аппаратно-программных средств и систем автоматизации и управления и разработка программ регламентных испытаний;
- составление заявок на оборудование и комплектующие, подготовка технической документации на ремонт оборудования.

Предметом дисциплины «Проектирование систем автоматизации и управления» являются:

- основные принципы проектирования систем автоматизации и управления объектами различного служебного назначения в режиме реального времени с использованием процедурного объектно-ориентированного моделирования способов проектирования;

- методические и функциональные основы построения проекта на разработку систем проектирования и управления на базе единых стандартов;

- основные понятия интегрированной системы проектирования и управления автоматизированного и автоматического производств различного назначения, ее функции и структуру;

- взаимосвязь процессов проектирования подготовки производства и управления ими;

- математическое, методическое и организационное обеспечение интегрированных систем проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств; программно технические средства, используемые для их построения;

- SCADA системы, их функции, использование для проектирования автоматизированных систем проектирования; документирование, контроль и управление сложными производствами различного назначения;

Цели дисциплины:

Дисциплина “ Проектирование систем автоматизации и управления ” является теоретической и практической основой специальности и имеет целью изучение общих принципов проектирования систем промышленной автоматизации, сбора, обработки и хранения информации; принципов организации автоматизированных систем управления, а также изучение приемов и приобретение навыков практического использования инструментальных средств проектирования для решения учебных, научных и технических задач.

Задачи дисциплины:

- дать предмет и задачи проектирования систем автоматизации и управления – как технической науки;
- разъяснить общие принципы организации и архитектуру систем автоматизации и управления;
- научить разрабатывать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний; новые виды продукции, автоматизированные и автоматические технологии ее производства, средства и системы автоматизации, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством
- развить способность проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений и определения показателей технического уровня проектируемой продукции, автоматизированных и автоматических технологических процессов и производств, средств их технического и аппаратно-программного обеспечения;
- научить разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования.

Принципы построения и реализации дисциплины:

1. Принцип соответствия требованиям ФГОС ВПО.

2. Принцип историзма. Студенты, пришедшие на первый курс обучения после бакалавриата, уже имеют достаточно крепкие знания курса «Автоматизация проектирования систем и средств управления». В связи с этим рассматриваемая дисциплина не повторяет разделы пройденных программ, а продолжает их, опираясь на основные знания, уже присутствующие у студента, и дополняя их новыми знаниями, умениями и навыками.

3. Системность и логическая последовательность представления учебного материала и его практических приложений. Материал изложен так, что изучение последующего вопроса предполагает знание предыдущих. Лекциям соответствуют лабораторные работы.

4. Профессиональная направленность, связь теории и практики обучения с будущей профессиональной деятельностью и в целом с жизнью. Знания, умения и навыки, получаемые студентом при изучении дисциплины, будут совершенно необходимы и в последующих учебных курсах, и при выполнении курсовых работ, и в повседневной творческой работе, и в дальнейшем – в профессиональной деятельности.

5. От общего к частному – от общего знакомства с дисциплиной и ее теоретическими положениями и их практическими приложениями к изучению конкретных проблем с одновременной реализацией принципа «от простого к сложному». Уже на первом лекционном занятии студенты приобретают знания о предмете, целях и задачах дисциплины, которые в дальнейшем трансформируются в конкретные информационные технологии и рассмотрение и изучение конкретного программного продукта-представителя данной информационной технологии. Полученные теоретические знания проверяются на практике. Принцип «от простого к сложному» реализуется во третьей части дисциплины, при изучении примеров проектирования систем управления технологическими процессами. По мере изучения материала приложения становятся все сложнее, охватывая весь предыдущий материал.

6. Принцип научности, обеспечивающий соответствие изучаемого материала современному состоянию и перспективам развития соответствующей области знаний, отраслей техники и технологии. Изучение информационных технологий ведется с использованием самых современных на сегодняшний день программных продуктов.

7. Принцип доступности, обеспечивающий соответствие объема и сложности учебного материала реальным возможностям студентов. Лекции составлены максимально кратко и лаконично с тем, чтобы наиболее четко и понятно изложить учебный материал. Лабораторные работы целиком и полностью соответствуют материалу лекций, текст заданий содержит подробные указания по их выполнению.

8. Принцип опоры на практический жизненный опыт студентов. Теоретический материал иллюстрирован примерами, взятыми из повседневной жизни. Лабораторные работы также содержат задания, встречающиеся и в других дисциплинах, изучаемых студентами.

9. Принцип модульного построения дисциплины, когда каждый из компонентов-модулей дисциплины имеет определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам воспитания/обучения. Модули курса следуют друг за другом в логической последовательности: сначала – «Верхний, управленческий уровень систем управления» - формирующий, закрепляющий и углубляющий приемы и навыки обработки информации, затем – «диспетчерский уровень» - позволяющий рассмотреть технологию создания систем управления технологическими процессами с помощью SCADA – систем, и, наконец, «нижний, уровень технологического оборудования» - и изучить программирование на основе лест-

ничной логики, архитектуру микропроцессорных систем, обмен данными в реальном времени.

10. Принцип формирования мотивации, положительного отношения к процессу обучения. Лекции – простые и ясные, с большим количеством интересных примеров. Лабораторные работы – увлекательные и зрелищные, с наглядными результатами. Все это формирует у студентов желание изучать дисциплину.

11. Принцип постоянного контроля, оценки и стимулирования учебных достижений обучающегося. Каждая лабораторная работа имеет контрольные вопросы, которые позволяют студентам хорошо запоминать лекционный материал не только при подготовке к экзамену, но и в процессе учебы. По выполненным лабораторным работам студенты формируют отчеты. На 16-й неделе обучения предусмотрено проведение ассесмент-центра для проверки уровня полученных знаний, умений, навыков и сформированных компетенций.

1.2 Роль и место дисциплины в структуре реализуемой основной образовательной программы

Дисциплина «Проектирование систем автоматизации и управления» изучается в первый год магистратуры. К концу периода обучения учащийся, согласно требованиям ФГОС ВПО, должен знать: производственные и технологические процессы и производства как объекты автоматизации, технические средства и системы автоматизации, управления, контроля, архитектурно-программные комплексы автоматизированных и автоматических систем управления, функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования, а также, в результате освоения образовательной программы, выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);

- способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками, как средством делового общения (ОК-3);

- способностью использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских, проектных и производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздей-

ствовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности (ОК-4);

- способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-8).

В результате освоения образовательной программы выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

- разрабатывать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний; новые виды продукции, автоматизированные и автоматические технологии ее производства, средства и системы автоматизации, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-1);

- способностью проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений и определения показателей технического уровня проектируемой продукции, автоматизированных и автоматических технологических процессов и производств, средств их технического и аппаратно-программного обеспечения (ПК-2);

способностью проектировать архитектурно-программные комплексы автоматизированных и автоматических систем управления, контроля, диагностики и испытаний общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства (ПК-4);

способностью проводить технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля диагностики, систем управления процессами жизненным циклом продукции и ее качеством (ГЖ-6);

способностью разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования (ПК-7);

способностью выбирать оптимальные решения при разработке автоматизированных технологий и производств, средств их технического и аппаратно-программного обеспечения с учетом требований качества, надежности

и стоимости, а так же сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты (ПК-21);

способностью проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов (ПК-38);

способностью проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий проведения научных исследований (ПК-39);

способностью разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления (ПК-40);

1.3 Характеристика трудоемкости дисциплины и ее отдельных компонентов

Таблица 1

Характеристика трудоемкости дисциплины «Проектирование систем автоматизации и управления»

Наименования показателей	Семестры	Значения трудоемкости						
		Всего			в том числе:			
		зет	Часы		аудиторные занятия, часы		самостоятельная работа в часах	промежуточная аттестация (экзамен) в часах
всего	часов в неделю		всего	часов в неделю				
1. Трудоемкость дисциплины в целом (по рабочему учебному плану программы)	-	4	144	-	72	-	72	-
2. Трудоемкость дисциплины в семестре (по рабочему учебному плану программы)	1	2	72	4	36	4	36	-
	2	2	72	4	36	4	36	-
3. Трудоемкость по видам аудиторных занятий: - лекции	1	-	-	-	18	2	-	-
	2	-	-	-	18	2	-	-
4. практические занятия (упражнения, семинары и т.д.)	1	-	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	18	2	-	-
5. лабораторные занятия (компьютерные практикумы)	1	-	-	-	18	2	-	-
	2	-	-	-	-	-	-	-
6. РГЗ	1	-	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-	-

7. Проектирование в аудитории	1	-	-	-	-	-	-	-
	2				18	2		
8. курсовая работа	1	-	-	-	-	-	-	
	2	-	-	-	-	-	-	9
9. Промежуточная аттестация (число начисляемых зет):	1	2	72	-	-	-	-	5
	2	2	72	-	-	-	-	5
Зачеты								

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина условно разбита на три модуля.

Модуль 1 – «Информационные системы» включает следующие разделы: предмет информационных технологий в области автоматизации управленческих задач; информационные системы в проблемах принятия управленческих решений. Организация добычи, хранения и обработки данных. Инструментальные средства разработки и использования баз и банков данных.

Результатом изучения модуля 1 является доведение знаний и навыков каждого студента по использованию информационных систем в задачах управления до уровня, необходимого для обучения в ВУЗе. Основные из них: знание особенностей СУБД, принципов организации данных, архитектуры распределенных баз данных, интеллектуальных информационных систем принятия управленческих решений, презентации на ПК; навыки поиска необходимой информации в сети.

Трудоемкость модуля в часах – 16.

Модуль 2 – «диспетчерский уровень управленческих задач» - позволяющий рассмотреть технологию создания систем управления технологическими процессами с помощью SCADA – систем.

Трудоемкость модуля в часах – 16.

Модуль 3 – «уровень технологического оборудования» - изучение программирования на основе лестничной логики, архитектур микропроцессорных систем, обмен данными в реальном времени.

Трудоемкость модуля в часах – 32.

Трудоемкость в целом по дисциплине – 144 часа.

3 КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Лекции

Таблица 2

Программа лекций

№ п/п	Наименование	Трудоемкость (академические часы)		Основные планируемые результаты	
		занятия в целом	в том числе с использованием активных методов обучения	Знания, умения, навыки обучающихся	Компетенции выпускников
1.	Производственный процесс как объект управления.	2	Лекция в виде презентации с интерактивным диалогом со студентами	Знать и уметь: интерпретировать производственный процесс как взаимосвязанную систему автоматического управления.	ОК-12, ПК-3
2.	Инструментальные средства проектирования систем и средств управления.	2			ОК-12, ПК-3

№ п/п	Наименование	Трудоемкость (академические часы)		Основные планируемые результаты	
		занятия в целом	в том числе с использованием активных методов обучения	Знания, умения, навыки обучающихся	Компетенции выпускников
3.	Организация систем добычи, обработки и хранения данных – основы автоматизации технологических процессов	2		Знать основные способы хранения данных, обмена и доступа к данным	ОК-12, ПК-3
4.	Информационные системы поддержки принятия управленческих решений	2	Активная лекция + «мозговой штурм»	Знать основные атрибуты и свойства информационных систем	ОК-12, ПК-3
5.	Базы данных и СУБД	2		Знать базовые понятия: модели данных, манипуляции данными, структура данных	ОК-12, ПК-3
6.	Информационные хранилища	2			ОК-12, ПК-3

№ п/п	Наименование	Трудоемкость (академические часы)		Основные планируемые результаты	
		занятия в целом	в том числе с исполь- зованием активных методов обучения	Знания, умения, навыки обучаю- щихся	Компетен- ции вы- пускников
7.	Архитектура и особенности синтеза управлений технологическими процессами на уровнях дискретизации.	2		Системный подход к синтезу управлений, типизация управленческих задач на этапе дискретизации	ОК-12, ПК-3
8.	Проверка качества приобретенных знаний, умений, навыков и компетенций	2	Ас- сесмент- центр		ОК-12, ПК-3
Итого в семестре 1: 18 часов					
1.	Программные пакеты проектирования средств управления производством	2	Лекция в виде презентации с интерактивным диалогом со студентами	Знать и уметь применять: технологию ОРС на ПК в современных операционных средах;	ОК-12 ²⁾ , ПК-3

№ п/п	Наименование	Трудоемкость (академические часы)		Основные планируемые результаты	
		занятия в целом	в том числе с использованием активных методов обучения	Знания, умения, навыки обучающихся	Компетенции выпускников
2.	СКАДА – системы	2	Лекция в виде презентации с интерактивным диалогом со студентами	основные методы разработки алгоритмов и программ; структуры данных; используемые для представления информационных объектов; типовые алгоритмы обработки данных.	ОК-12, ПК-3
3.	Настройка каналов управления. Журнализация и архивирование данных	4			ОК-12, ПК-3
4.	Задачи реального времени. Системы числового программного управления	6			ОК-12, ПК-3
5.	Программирование средств управления технологическими процессами в реальном времени	8			ОК-12, ПК-3
6.	Рассмотрение примеров реализации проектов автоматизации технологических процессов	8	Активная лекция + интеллектуальная карта «Функции пользователя».		ОК-12, ПК-3

№ п/п	Наименование	Трудоемкость (академические часы)		Основные планируемые результаты	
		занятия в целом	в том числе с исполь- зованием активных методов обучения	Знания, умения, навыки обучаю- щихся	Компетен- ции вы- пускников
8.	Проверка качества приобретенных знаний, умений, навыков и компетенций	2	Ас- сесмент- центр		ОК-12, ПК-3
Итого в семестре 2: 18 часов					
В целом по дисциплине: 36 часа					
В том числе с использованием активных форм занятия – 12 часов					
²⁾ Расшифровка кодов компетенций приведена в подразделе 1.2					

3.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия направлены на закрепление и углубление, практическое подтверждение теоретических концепций курса, а также на формирование и развитие умений и навыков проектирования (программа лабораторных занятий приведена в табл.4).

3.3. Практические занятия

Практические занятия также направлены на закрепление и углубление, практическое подтверждение теоретических концепций курса, а также на формирование и развитие умений и навыков проектирования. Примерный перечень тем занятий и расчетных заданий приведены в приложениях А и Б.

Таблица 4

Программа лабораторных занятий

№ п/п	Наименования лабораторных работ	Трудоемкость (академические часы)	Основные планируемые результаты	
			знания, умения, навыки обучающихся	Компетенции выпускников
1.	Работа в инструментальной среде разработки АСУ Трейс Моуд	6		ОК-12, ПК-3
2.	Изучение принципов программирования в среде STEP 7	6		ОК-12, ПК-3
3.	Разработка АСУ ленточного конвейера	4		ОК-12, ПК-3
4.	Проверка качества приобретенных знаний, умений, навыков и компетенций	2		ОК-12, ПК-3

3.4 Характеристика трудоемкости, структуры и содержания самостоятельной работы студентов, график ее выполнения

Самостоятельная работа проводится в вычислительном центре кафедры ЭПАПУ с использованием следующего программного обеспечения: операционной системы WindowsXP; офисного программного обеспечения MS Office 2010, профессионального пакета Trace Mode 6.0; среды программирования STEP 7.

Объём, структура и содержание самостоятельной работы студентов, график её выполнения приведены в таблице 5.

Виды самостоятельной работы студентов:

- подготовка к лекциям;
- подготовка к лабораторным работам, оформление отчета и подготовка к защите;
- самостоятельное изучение отдельных теоретических разделов курса;
- подготовка, оформление и защита курсовой работы;
- подготовка РГЗ по курсу.

Примерная тематика расчетно-графических заданий приведена в приложении В.

График выполнения самостоятельной работы студентов в 18-недельном семестре

(Таблица 5)

1 семестр																			
Вид самостоятельной работы	Число часов в неделю																		Итого по видам работы
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Подготовка к лекциям	0,3	0	0,3	0	0,3	0	0,3	0	0,3	0	0,3	0	0,4	0	0,4	0	0,4	0	10
Подготовка отчета по лабораторным работам и к их защите		2				2				2				2				2	10
Изучение теоретических разделов курса									2		2		2						6
Выполнение и защита РГЗ						○ 2		2		2		2		⊕ 2					10
ИТОГО																			36
2 семестр																			

Вид самостоятельной работы	Число часов в неделю																		Итого по видам работы
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Подготовка к лекциям	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0	10
Подготовка к практическим занятиям		2				2				2				2				2	10
Изучение теоретических разделов курса							2				2		2						6
Выполнение и защита курсовой работы							○								⊕				10
							2		2		2		2		2				
ИТОГО																			36
ИТОГО ПО КУРСУ																			74

4 ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЕМЫХ

4.1 Технологии и методическое обеспечение контроля текущей успеваемости студентов

Для текущего контроля используется периодическая в течение семестра оценка результатов учебной деятельности каждого студента с учетом активности на практических и лабораторных занятиях и графика выполнения самостоятельной работы.

4.2 Технологии и методическое обеспечение промежуточной аттестации

Данный курс изучается в течение 2 семестров и рабочим учебным планом предусмотрена аттестация в форме зачета.

При этом, **зачет** выставляется при наличии условий:

- выполнены и защищены в срок все лабораторные работы;
- представлены и защищены в срок расчётно-графическое задание и курсовая работа.

Зачет может быть выставлен студенту без дополнительного опроса по результатам текущей учебной работы в течение семестра, с учетом его активности на лабораторных занятиях, выполнения графика самостоятельной работы и при наличии условий, перечисленных выше.

4.3 Технологии, методическое обеспечение и условия отложенного контроля знаний, умений, навыков обучающихся и компетенций выпускников, сформированных в результате изучения дисциплины

Примеры тестовых заданий

1. Дана цепочка управления в виде релейно-контакторной схемы. Дать ее описание в мнемокоде.
2. Дана цепочка управления в виде релейно-контакторной схемы. Дать ее описание в виде списка команд STL .
3. Дана цепочка управления в виде релейно-контакторной схемы. Дать ее описание в виде функционального плана FUP.
4. .
5. .

5. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА

5.1. Список основной учебной и учебно-методической литературы

1. **Водовозов В. М., Осипов В. О., Пожидаев А. К.** Практическое введение в информационные системы / ГЭТУ. СПб, 1995.
2. **Годин В.В., Корнеев И.К.** Управление информационными ресурсами: 17-модульная программа для менеджеров "Управление развитием организации". Модуль 17. - М.: ИНФРА-М, 2000. - 352 с
3. **ГОСТ 34.601-90.** Автоматизированные системы. Стадии создания. Москва, 1991.
4. **РД 50-680-88.** Автоматизированные системы. Основные положения. Москва, 1991.
5. **Лисков, Б.** Использование абстракций и спецификаций при разработке программ / Б. Лисков, Дж. Гатэг ; пер. с англ. – М. : Мир, 1989. –424 с.
6. **Петров, В. Н.** Информационные системы / В. Н. Петров. – СПб. : Питер, 2002. – 688 с.
7. **Вендров, А. М.** Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем : учебник / А. М. Вендров. – М. : Финансы и статистика , 2000. – 352 с.
8. **Суздорф, В. И.** Системы автоматизированного проектирования систем автоматического управления : учеб.-метод. пособие / В. И. Суздорф. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2004. – 102 с.
9. **Суздорф, В. И.** Проектирование систем автоматизации и управления: учеб. пособие / В. И. Суздорф. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУВПО «КнАГТУ», 2012. – 199 с.

5.2. Список дополнительной учебной, учебно-методической и научной литературы

10. **Голенищев, Э. П.** Информационное обеспечение систем управления. Сер. Учебники и учебные пособия / Э. П. Голенищев, И. В. Клименко. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2003 – 352 с.
11. **Джексон, Г.** Проектирование реляционных баз данных для использования с микроЭВМ / Г. Джексон. – М. : Мир, 1991. – 242 с.
12. **Дейт, К.** Введение в системы баз данных / К. Дейт. – М. : Наука, 1980. – 187 с.
13. Выплавка и разливка стали в ЭСПЦ-2. Технологическая инструкция 103-ЭС-388-98. ОАО "Кузнецкий металлургический комбинат" г. Новокузнецк, 1998.
14. Приемы работы с системой «Mathcad»: Методические указания

к выполнению лабораторной работы / Сост. **В.А. Егоров.** – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2002. – 16 с.

15. Аппаратные средства и программное обеспечение систем промышленной автоматизации: Учеб. пособ. / ИЛ. Данилушкин; Самар. гос. техн. ун-т. Самара, 2005.

5.3. Перечень программных продуктов, используемых при изучении курса

Операционная система WindowsXP; офисное программное обеспечение MS Office 2010, профессиональный пакет Trace Mode 6.0; среда программирования STEP 7.

Материально-техническое обеспечение дисциплины:
Компьютеры в вычислительных центрах с соответствующим программным обеспечением

ПРИЛОЖЕНИЕ А ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Программирование в среде MS ACCESS на VBA.
2. Принципы релейно-контакторного программирования.
3. Принципы лестничной логики.
4. Системы числового программного управления. Международные стандарты и прикладное программирование

ПРИЛОЖЕНИЕ Б ВАРИАНТЫ ЗАДАЧ, РЕШАЕМЫХ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ И ПРЕДЛАГАЕМЫХ В КАЧЕСТВЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Пуск двигателя постоянного тока независимого возбуждения осуществляется в функции времени в две ступени. Написать программу на языке программирования контроллера Симатик.

2. Пуск асинхронного двигателя с фазным ротором осуществляется в функции времени в две ступени. Написать программу на языке программирования контроллера Симатик.

ПРИЛОЖЕНИЕ В ВАРИАНТЫ ДЛЯ РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

Цель и задачи РГЗ

Расчетно-графическое задание включает в себя индивидуальные варианты заданий для каждого студента с целью расширения знаний области проектирования, изучение которых не включается в лекционный и практический материал. Цель работы – закрепление теоретического материала и получение

ние практических навыков синтеза управлений реальной технической системой на основе критерия быстродействия с использованием метода динамического программирования.

Содержание РГЗ и требования по его оформлению

РГЗ состоит из пояснительной записки, которая должна содержать задание, введение, примеры программ со всеми пояснениями, результаты выполнения программ, заключение, библиографический список.

Пояснительную записку выполняют на стандартных листах размером 210×297 мм и представляют к защите в сброшюрованном виде. Обложку записки изготавливают из развернутого листа чертежной бумаги. Надписи на ней делают тушью или карандашом чертежным шрифтом (допускается компьютерный набор текста). Примерный объем пояснительной записки 5 – 10 с.

Записку разбивают на разделы и подразделы, название которых должно соответствовать их основному содержанию. Все записи делают на одной стороне листа.

Полностью выполненное РГЗ должно удовлетворять стандартам, внедренным в университете, и с которыми можно ознакомиться в отделе стандартизации и на сайте университета.

Отступления от указанных требований могут служить основанием для возврата работы на исправление.

Варианты для расчётно-графического задания на 1-ий семестр

Вариант задания определяется по двум последним цифрам зачетной книжки. Приступая к выполнению работы, необходимо уяснить и внимательно проанализировать, все требования задания, изучить теоретические вопросы.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
режим	Пуск	Пуск	Пуск	Пуск	Пуск	Пуск	Реверс	Реверс	Реверс	Реверс	Реверс
n_n , об/мин	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
U_n , В	220	220	220	220	220	220	110	110	110	110	110

$P_H, \text{Вт}$	0,4	0,55	0,8	1,0	1,2	1,5	0,4	0,55	0,8	1,0	1,2
$M_H, \text{Нм}$	3,0	3,9	7,8	9,75	11,5	16	3,0	3,9	7,8	9,75	11,5
$I_H, \text{А}$	2,4	3,2	4,5	5,4	6,2	7,4	2,4	3,2	4,5	5,4	6,2
$J, \text{кгм}^2$	0,048	0,055	0,1	0,13	0,18	0,22	0,048	0,055	0,1	0,13	0,18
$L_{я}, \text{мГн}$	12,6	9,1	6,7	5,6	5,1	4,7	12,6	9,1	6,7	5,6	5,1
$R_{я}, \text{Ом}$	6,4	4,32	2,4	1,68	1,22	0,95	6,4	4,32	2,4	1,68	1,22
$U_{\text{макс}}, \text{В}$	300	300	300	300	300	300	400	400	400	400	400
$I_{\text{макс}}, \text{А}$	$4I_H$	$4I_H$	$4I_H$	$4I_H$	$4I_H$	$5I_H$	$5I_H$	$5I_H$	$5I_H$	$5I_H$	$5I_H$
$M_c, \text{Нм}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,1	0,2	0,3	0,4	0,1	0,2	0,3
$J_{\text{мех}}, \text{кгм}^2$	0,02	0,1	0	0,02	0,1	0	0,02	0,1	0	0,02	0,1

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

ВАРИАНТЫ ДЛЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Цель и задачи КР

КР состоит из пояснительной записки, которая должна содержать задание, введение, примеры программ со всеми пояснениями, результаты выполнения программ, заключение, библиографический список.

Пояснительную записку выполняют на стандартных листах размером 210×297 мм и представляют к защите в сброшюрованном виде. Обложку записки изготавливают из развернутого листа чертежной бумаги. Надписи на ней делают тушью или карандашом чертежным шрифтом (допускается компьютерный набор текста). Примерный объем пояснительной записки 20 – 30 с.

Записку разбивают на разделы и подразделы, название которых должно соответствовать их основному содержанию. Все записи делают на одной стороне листа.

Полностью выполненная работа должна удовлетворять стандартам, внедренным в университете, и с которыми можно ознакомиться в отделе

стандартизации и на сайте университета.

Отступления от указанных требований могут служить основанием для возврата проекта на исправление.

«МОНТАЖНЫЙ КОНВЕЙЕР»

1) Постановка задачи

Структурная схема монтажного конвейера имеет вид, показанный на рисунке.

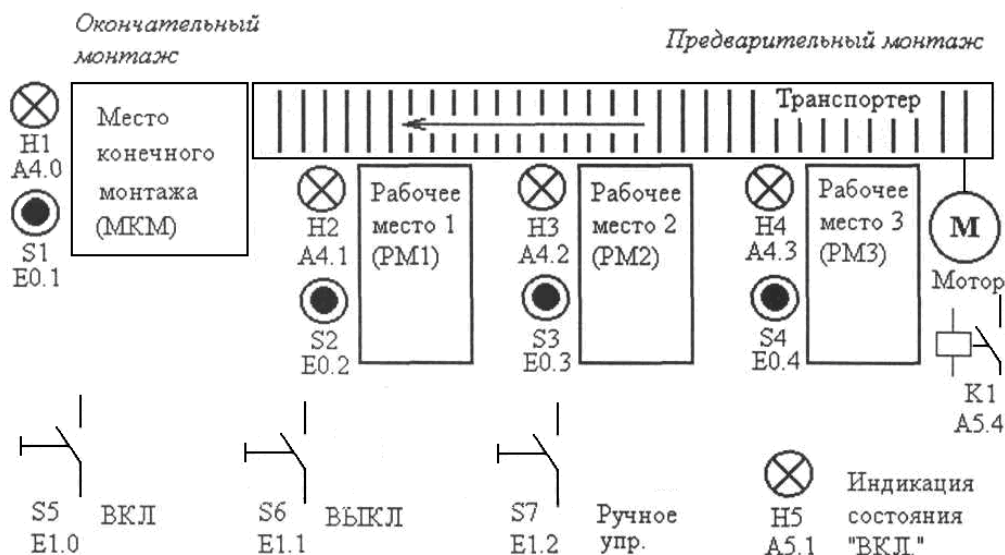


Рис. Структурная схема монтажного конвейера

Работа монтажного конвейера проходит в несколько этапов:

1) **Включение/выключение конвейера.** Управление включается с помощью кнопки S5 (нормально разомкнут) и выключается кнопкой S6 (нормально разомкнут). В состоянии ВКЛЮЧЕНО должна гореть лампа H5.

2) **Работа конвейера.** Подающий транспортер должен перемещать изготовленные на трех рабочих местах (PM) «монтажные элементы» в пункт конечного монтажа. При изготовлении элементов на рабочих местах лампы H2 ... H4 должны гореть. При укладке элементов на транспортер для сообщения об окончании их изготовления используются кнопки S2 ... S4, при этом гаснут соответствующие лампы (H2 ... H4). Управляющая система принимает сообщение о готовности только в том случае, когда предварительно включены сигнальные лампы H2 ... H4. После укладки всех трех монтажных элементов на транспортер (нажатия всех кнопок S2 ... S4) включается мотор транспортера (K1) на время, необходимое для перемещения элемента с рабочего места 3 до позиции конечного монтажа. Это время устанавливается при вводе системы в эксплуатацию (в примере принято 5 - 15 с). Пока транспортер находится в движении, должна мигать лампа H1 на месте конечного монтажа. При остановке транспортера лампа

Н1 должна гореть непрерывно. После того как приемный накопитель на МКМ (место конечного монтажа) освобожден для приема следующих элементов, что квитируется нажатием кнопки S1, лампа Н1 должна погаснуть, а лампы Н2 ... Н4 вновь включиться.

3) *Работа при исчезновении питающего напряжения.* Если до окончания времени подачи элемента на МКМ питание выключается вручную (кнопкой S6) или из-за исчезновения напряжения сети, то после восстановления напряжения транспортер не должен самостоятельно включаться. Кнопка S7 должна обеспечивать ручное включение мотора до тех пор, пока все находящиеся на ленте транспортера элементы не будут доставлены на место конечного монтажа. Последнее состояние системы управления перед выключением должно сохраняться в памяти контроллера.

Список соответствия входов и выходов контроллера реальным сигналам управления конвейером, имена, присвоенные переменным в символической таблице.

Таблица соответствия переменных

Абсолютный адрес	Сигнал управления	Символьное имя	Комментарий к переменной
E0.1	S1	"МКМ готово"	МКМ – сигнал "Готово"
E0.2	S2	"PM1 готово"	PM1 – сигнал "Готово"
E0.3	S3	"PM2 готово"	PM2 – сигнал "Готово"
E0.4	S4	"PM3 готово"	PM3 – сигнал "Готово"
E1.0	S5	"ВКЛ"	Включение конвейера
E1.1	S6	"ВЫКЛ"	Выключение конвейера
E1.2	S7	"РУЧН"	Ручное управление транспортером
A4.0	H1	"Лампа МКМ"	Сигнализация МКМ
A4.1	H2	"Лампа_PM1"	Сигнализация PM1
A4.2	H3	"Лампа PM2"	Сигнализация PM2
A4.3	H4	"Лампа PM3"	Сигнализация PM3
A5.1	H5	"Лампа ВКЛ"	Сигнализация состояния ВКЛ
A5.4	K1	"Мотор"	Контактор мотора
M1.1		"Меркер PM1"	Промежуточная переменная для
M1.2		"Меркер_PM2"	Промежуточная переменная для
M1.3		"Меркер PM3"	Промежуточная переменная для
M1.4		"Мигание"	Сигнал меандра частотой 2 Гц
M10.2		"Меркер_1"	Промежуточная переменная для формирования меандра
M10.3		"Меркер_2"	Промежуточная переменная для формирования меандра
T5		"Таймер Миг"	Таймер для организации меандра
T1		"Таймер Тр"	Таймер транспортера

вариант	Н2	Н3	Н4	К1
1	5 с	10 с	5 с	5 с
2	10 с	15 с	10 с	10 с
3	15 с	20 с	15 с	15 с
4	20 с	25 с	20 с	5 с
5	10 с	5 с	15 с	10 с
6	20 с	5 с	15 с	15 с
7	30 с	5 с	15 с	5 с
8	40 с	5 с	15 с	10 с