

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Председатель Ученого Совета,**  
**Ректор КарГТУ,**  
**академик НАН РК**

\_\_\_\_\_ Газалиев А.М.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ  
СТУДЕНТА  
(SYLLABUS)**

Дисциплина РК 3320 – «Промышленные контроллеры»

Модуль PASSA 13 – «Программные и аппаратные средства систем автоматизации»

Специальность 5В070200 – «Автоматизация и управление»

Факультет энергетики, автоматики и телекоммуникаций

Кафедра – «Автоматизация производственных процессов»

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана:  
Лисицыным Дмитрием Владимировичем, магистром технических наук,  
ст. преподавателем каф. АПП КарГТУ.

Обсуждена на заседании кафедры автоматизации производственных  
процессов

Протокол № 2 от «07» сентября 2015 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Брейдо И.В. «   » сентября 2015 г.

Одобрена учебно-методическим советом факультета энергетики и  
телекоммуникации

Протокол № 1 от «22» сентября 2015 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Теньчурина А.Р. «   » сентября 2015 г.

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Лисицын Дмитрий Владимирович, магистр технических наук, ст. преподаватель кафедры автоматизации производственных процессов.

Кафедра автоматизации производственных процессов находится в главном корпусе КарГТУ (б.Мира, 56), аудитория 131, контактный телефон 56-75-98, доб. 1051.

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	ECTS	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
			количество контактных часов			количество часов СРС	всего часов			
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
Форма обучения очная (4 г.)										
6	3	5	15	15	15	45	90	45	135	Экзамен, КП
Форма обучения очная сокращенная (3 г.)										
3	3	5	15	15	15	45	90	45	135	Экзамен, КП

## Характеристика дисциплины

Дисциплина "Промышленные контроллеры" является одной из профилирующих для студентов специальностей 5В070200 "Автоматизация и управление" в соответствии с Государственным стандартом ГОСО РК и согласно учебного плана специальности входит в число компонентов по выбору.

## Цель дисциплины

Дисциплина РК 3320 «Промышленные контроллеры» ставит целью:

- изучить архитектуру и состав типовых серий промышленных контроллеров;
- изучить принцип работы промышленный контроллеров;
- изучить задачи, решаемые промышленными контроллерами в системах автоматизированного управления технологическими процессами;
- приобрести практические навыки использования промышленных контроллеров в организации систем управления и контроля технологическими процессами;
- иметь представление о тенденциях развития современных мультипроцессорных систем управления технологическими процессами.

## Задачи дисциплины

В результате изучения дисциплины РК 3320 «Промышленные контроллеры» в соответствии с Государственным стандартом специальности студенты должны:

### Иметь представление

- об устройстве и составе типовых серий промышленных контроллеров;

- об архитектуре и структуре промышленных контроллеров (ПК), их классификацию и маркировку, применение в САУ ТП;
- об использовании распределённых систем контроля и управления на базе промышленных контроллеров в реализации типовых средств технологического контроля и управления;
- о тенденциях развития современных мультипроцессорных систем управления объектами САУ ТП.

#### Знать

- номенклатуру семейств контроллеров, выпускаемых в настоящее время фирмами - поставщиками компонентов для систем промышленной автоматизации;
- архитектуру и программирование промышленных контроллеров;
- состав и назначение основных компонентов автоматизации технологических процессов на базе промышленных контроллеров;
- аппаратные и инструментальные средства отладки программного обеспечения промышленных контроллеров.

#### Уметь

- производить выбор управляющих контроллеров по требованиям, предъявляемым к автоматизируемому технологическому процессу;
- определять структуру и производить выбор средств сопряжения контроллера с измерительными датчиками и исполнительными механизмами;
- осуществлять выбор технических и программных средств передачи данных на «верхний» уровень САУ ТП.

#### Приобрести практические навыки

- построения систем управления технологическим процессом на базе промышленных контроллеров;
- работы с инструментальными и аппаратными средствами тестирования и отладки работы промышленных контроллеров;
- программирования промышленных контроллеров.

### **Пререквизиты**

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин:

- VM (II) Высшая математика II;
- СТ 2209 Цифровая техника.

### **Постреквизиты**

Знания, полученные при изучении дисциплины "Промышленные контроллеры", используются при освоении следующих дисциплин:

- PPOSU 4322 Прикладное программное обеспечение систем управления.

## Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч				
	Лекции	Практические	Лабораторные	СРСП	СРС
<b>Лекции</b>					
Тема 1. Промышленный контроллер как средство управления	2			2	2
Тема 2. Входы, выходы ПЛК и работа с ними	2			2	2
Тема 3. Устройство ПЛК и его конструктивные особенности	2			2	2
Тема 4. Место ПЛК при автоматизации производственных процессов	2			2	2
Тема 5. Как работает ПЛК, рабочий цикл, время реакции, программирование	2			2	2
Тема 6. Стандарт IEC61131-3, языки программирования SFC и ST	2			2	2
Тема 7. Языки программирования IL, FBD и LD	2			2	2
Тема 8. Современные тенденции в развитии конфигураций программируемых контроллеров	1			1	1
<b>Практические работы</b>					
Практическая работа №1		2		2	2
Практическая работа №2		2		2	2
Практическая работа №3		2		2	2
Практическая работа №4		2		2	2
Практическая работа №5		2		2	2
Практическая работа №6		2		2	2
Практическая работа №7		3		3	3
<b>Лабораторные работы</b>					
Лабораторная работа №1			4	2	4
Лабораторная работа №2			2	2	2
Лабораторная работа №3			2	2	2
Лабораторная работа №4			2	2	2
Лабораторная работа №5			2	2	2
Лабораторная работа №6			3	2	3
<b>ИТОГО:</b>	15	15	15	45	45

### **Перечень практических (семинарских) занятий**

**Практическая работа №1.** Общие правила проведения автоматизации технологических процессов.

**Практическая работа №2.** Выдача задания к курсовому проектированию, изучение технологического процесса.

**Практическая работа №3.** Определение состава и типов входных и выходных переменных для управления технологическим процессом.

**Практическая работа №4.** Разработка блок-схемы алгоритма для технологического процесса.

**Практическая работа №5.** Выбор модели и конфигурации промышленного контроллера для автоматизации технологического процесса.

**Практическая работа №6.** Разработка и отладка программного обеспечения для контроллера.

**Практическая работа №7.** Защита курсового проекта.

### **Перечень лабораторных занятий**

В процессе изучения дисциплины студенты выполняют лабораторные работы со следующей тематикой:

**Лабораторная работа №1** Построение простейших комбинационных устройств

**Лабораторная работа №2** Применение специальных функций LOGO! при проектировании систем промышленной автоматике

**Лабораторная работа №3** Проектирование систем логического управления технологическими процессами

**Лабораторная работа №4** Проектирование системы логического управления виртуальным имитатором компрессорной установки

**Лабораторная работа №5** Проектирование системы логического управления виртуальным имитатором водоотливной установки

**Лабораторная работа №6** Проектирование системы логического управления виртуальным имитатором пассажирского лифта

### **Тематика курсовых работ (проектов):**

Проектирование систем логического управления технологическими процессами:

1. Автоматизация парокотельной установки;
2. Автомат по разливу напитков “Чай-кофе”.
3. Автоматизация конвейерной линии
4. Автоматизация отопления сельскохозяйственного комплекса
5. Кодовый замок
6. Автоматизация вывоза опилок из строительного цеха
7. Автоматизация процесса приготовления асфальтобетонных смесей
8. Автоматизация вендингового аппарата
9. Автоматизация работы сауны
10. Автоматизация электродуговой печи
11. Автоматизация пассажирского лифта

12. Автоматизация водоотливной установки
13. Автоматизация изготовления провода
14. Автоматизация гальванической обработки деталей
15. Автоматизация процесса приготовления эмульсии
16. Автоматизация теплового пункта жилого здания
17. Автоматизация компрессорной станции
18. Автоматизация изготовления резинотросовых лент
19. Автоматизация процесса приготовления минерального порошка
20. Автоматизация процесса зерноочистки
21. Автоматизация насосной станции
22. Автоматизация работы шлагбаума на автостоянке

### **Темы контрольных заданий для СРС**

1. Место и назначение промышленных контроллеров в САУ ТП.
2. Задачи, решаемые контроллером в системах автоматизированного управления технологическим процессом.
3. Обобщенная структура систем дистанционного контроля и управления.
4. Уровень сбора и предварительной обработки информации.
5. Нижний уровень обработки информации.
6. Верхний уровень системы.
7. Административный уровень системы.
8. Промышленные контроллеры. Классификация. Структура.
9. Номенклатура семейств контроллеров выпускаемых в настоящее время фирмами - поставщиками компонентов для систем промышленной автоматизации.
10. Интерфейсы промышленных контроллеров.
11. Классификация интерфейсов связи с внешними устройствами.
12. Устройства связи с объектом.
13. Системы электропитания. Датчики и исполнительные устройства.
14. Программируемый контроллер SIMENS Simatic S7-300.
15. Монтаж и наладка систем АСУ ТП на базе контроллера фирмы SIMENS LOGO.
16. Числовое программное управление оборудованием
17. Основные отличия промышленного компьютера от ПК. Способы подключения устройств В/В и получение к ним программного доступа.
18. Примеры многоуровневых АСУТП с использованием SCADA систем
19. Канал связи ПЛК –диспетчерская станция на примере SCADA системы WinCC.
20. Обзор фирм производителей ПЛК и ассортимента их продукции.
21. Построение распределенных систем управления. Примеры реализации распределенной систем на базе устройств серии ADAM.
22. SCADA системы и интернет.
23. Физические интерфейсы промышленных сетей.
24. Использование сенсорных панелей в ПЛК.

## Критерии оценки знаний студентов

Итоговая оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60 %) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40 %) и составляет значение до 100 %.

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения, ч.	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
Лабораторная работа № 1	Построение простейших комбинационных устройств	[4], [8], Internet, конспекты лекций	4	Отчет по лабораторной работе	2 неделя обучения	6
Лабораторная работа № 2	специальные функций LOGO! при проектировании систем промышленной автоматике	[5], [8], Internet	2	Отчет по лабораторной работе	4 неделя обучения	6
Лабораторная работа № 3	Проектирование систем логического управления технологическими процессами	[2], [3], [4], [5], [8], Internet, конспекты лекций	2	Отчет по лабораторной работе	6 неделя обучения	6
Модуль № 1	Письменные ответы на вопросы	Весь перечень основной литературы, конспекты лекций	2	Рубежный	7 неделя	8
Лабораторная работа № 4	Проектирование системы логического управления виртуальным имитатором компрессорной установки	[2], [4], [5], [8], Internet, конспекты лекций	2	Отчет по лабораторной работе	8 неделя обучения	6
Лабораторная работа № 5	Проектирование системы логического управления виртуальным имитатором водоотливной установки	[2], [4], [5], [8], Internet, конспекты лекций	2	Отчет по лабораторной работе	10 неделя обучения	6
Лабораторная работа № 6	Проектирование системы логического управления виртуальным имитатором пассажирского лифта	[2], [4], [5], [8], Internet, конспекты лекций	3	Отчет по лабораторной работе	12 неделя обучения	6
Модуль № 2	Письменные ответы на вопросы	Весь перечень основной литературы, конспекты лекций	2	Рубежный	14 неделя	8



Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения, ч.	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
СРСП	Контроль усвоения самостоятельно изученного материала.	В соот. с тематикой рефератов	45 час.	Реферат, доклад	Согласно графика СРСП	8
Экзамен	Письменные ответы на вопросы и задачи	Весь перечень основной и дополнительной литературы, конспекты лекций	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40
Итого						100

### **Политика и процедуры**

При изучении дисциплины «Промышленные контроллеры» прошу соблюдать следующие правила:

- 1 Не опаздывать на занятия.
- 2 Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
- 3 В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
- 4 Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
- 5 Пропущенные практические и лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
- 6 Во время занятий выполнять Правила внутреннего распорядка, касающиеся поведения студентов в учебных аудиториях.
- 7 В ходе внеаудиторной подготовки внимательно и вдумчиво изучать прослушанный накануне лекционный материал, систематически использовать рекомендуемую литературу и другие источники.
- 8 При подготовке к лабораторным занятиям предварительно знакомиться с описанием лабораторной работы и используемого оборудования, изучать соответствующий тематике работы раздел теоретической части дисциплины, заготавливать соответствующие бланки и таблицы.
- 9 При подготовке к СРСП предварительно изучать соответствующий раздел теоретической части дисциплины и отвечать на поставленные контрольные вопросы.
- 10 Активно участвовать в учебном процессе.

### **Список основной литературы**

1. Густав Олссон, Джангуидо Пиани. Цифровые системы автоматизации и

управления. — СПб.: Невский Диалект, 2001.-557 с.: ил.

2. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования. /Под ред. Проф, В.П. Дьяконова. – М.: Солон-Пресс, 2004. – 256 с.

3. Парр Э. Программируемые контроллеры: руководство для инженера / перевод 3-го англ. изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 516с.: ил.

4. Деменков Н.П. Языки программирования промышленных контроллеров: Учебное пособие / Под ред. К.А. Пупкова \_ М.: изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2004.-172с.

5. Логические модули LOGO!: Siemens. Микросистемы – 2003. – 30с.

6. Аристова, Н. И. Промышленные программно-аппаратные средства на российском рынке АСУТП: научное издание / Н.И. Аристова, А.И. Корнеева. - М. : Научтехлитиздат, 2001. - 402 с. - Загл. обл. : Промышленные программно-аппаратные средства на отечественном рынке АСУТП.

7. Гелль, П. Электронные устройства с программируемыми компонентами: пер. с фр. / П. Гелль. - М. : ДМК Пресс, 2001. - 176 с. : ил.

8. Сичкаренко А.В. Лабораторно-практический комплекс (ЛПК) «LOGO!».КарГТУ, кафедра АПП.: 2005 – 118с.

#### **Список дополнительной литературы**

9. Рекомендации по выбору и применению современных средств телемеханики с программируемой логикой при модернизации энергетических объектов, ОАО "Фирма по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей ОРГРЭС". - М. : СПО ОРГРЭС, 2000. - 42 с

10. Гаврилов П.Д., Гимельштейн Л.Я., Медведев А.Е. Автоматизация производственных процессов. Учебник для вузов. М.: Недра, 1985, 215с.

11. TREI – 5B-02, Техническое руководство по эксплуатации устройства. TREIGmbH. - 2002. – 80с.

12. ISaGRAF. Version 3.4. Руководство пользователя. CJ INTERNATIONAL.:Перевод Науцилус, М.: НИИЯФ МГУ.2000г. 439с.

13. Шпиз Б., Якубович Б., Журавлев В., Биюсов Р., Шакиров С. / Применение UltraLogic в проектировании систем управления инженерным оборудованием / СТА, №2,-1998.

14. Шакиров С., Биюсов Р., Якубович Б., Журавлев В. ULTRALOGIC – система подготовки программ для промышленных контроллеров – СТА, №3,-1997.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ  
СТУДЕНТА  
(SYLLABUS)**

Дисциплина РК 3320 – «Промышленные контроллеры»

Модуль PASSA 13 – «Программные и аппаратные средства систем автоматизации»

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2004.

Подписано к печати \_\_\_\_\_ 2015 г. Формат 90x60/16. Тираж \_\_\_\_\_ экз.

Объем 1,0 уч. изд. л. Заказ № \_\_\_\_\_ Цена договорная