

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Председатель Ученого**  
**совета, Ректор КарГТУ**

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

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

Дисциплина KOSA 4321 – «Комплексное оборудование систем автоматизики»

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

Специальность 5B070200 – «Автоматизация и управление»

Факультет энергетики, автоматизики и телекоммуникаций

Кафедра автоматизации производственных процессов

## Предисловие

## Предисловие

Рабочая учебная программа разработана:  
старшим преподавателем кафедры АПП Сичкаренко А.В.  
старшим преподавателем кафедры АПП Ивановым В.А.

Обсуждена на заседании кафедры автоматизации производственных процессов

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Брейдо И.В. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.  
(подпись)

Одобрена учебно-методическим советом \_\_\_\_\_ факультета

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Тенчурина А.Р. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.  
(подпись)

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Сичкаренко Андрей Владимирович - старший преподаватель кафедры АПП,  
Иванов Валерий Анатольевич - старший преподаватель кафедры АПП.

Кафедра Автоматизации производственных процессов находится в главном корпусе КарГТУ (б. Мира, 56), аудитория 131, контактный телефон 56-51-84 (кафедра АПП).

## Трудоемкость дисциплины

| Семестр                     | Количество кредитов | ECTS | Вид занятий                 |                      |                      |                       |             | Количество часов СРС | Общее количество часов | Форма контроля |
|-----------------------------|---------------------|------|-----------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-------------|----------------------|------------------------|----------------|
|                             |                     |      | количество контактных часов |                      |                      | количество часов СРСП | всего часов |                      |                        |                |
|                             |                     |      | лекции                      | практические занятия | лабораторные занятия |                       |             |                      |                        |                |
| Форма обучения очная (4 г.) |                     |      |                             |                      |                      |                       |             |                      |                        |                |
| 7                           | 3                   | 5    | 15                          | 15                   | 15                   | 45                    | 90          | 45                   | 135                    | Экзамен,       |

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Комплексное оборудование систем автоматики» является одной из профилирующих для студентов специальности 5В070200 – «Автоматизация и управление» и в соответствии с учебным планом специальности входит в компонент по выбору.

## Цель дисциплины

Целью изучения данной дисциплины является формирование специальных знаний, умений, навыков и компетенций применительно к конкретной сфере профессиональной деятельности.

## Задачи дисциплины

Основными задачами дисциплины являются:

- изучить задачи, решаемые промышленным контроллером в системах автоматизированного управления технологическим процессом.
- изучить архитектуру и состав типовых серий промышленных контроллеров;
- приобрести практические навыки в использовании промышленных контроллеров в реализации типовых средств технологического контроля и управления;
- иметь представление о тенденциях развития современных мультипроцессорных систем управления объектами АСУ ТП.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

### иметь представление об:

- устройстве и составе типовых серий промышленных контроллеров;
- 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;
- реализации типовых средств технологического контроля и управления;
- о тенденциях развития современных мультипроцессорных систем управления объектами АСУ ТП.

**знать:**

- номенклатуру семейств контроллеров, выпускаемых в настоящее время фирмами - поставщиками компонентов для систем промышленной автоматики;
- 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 АСУ ТП;

**приобрести практические навыки:**

- работы с инструментальными и аппаратными средствами тестирования и отладки программного обеспечения промышленных контроллеров;
- выбора технических средств автоматизации для реализации АСУ ТП на их основе.

**Пререквизиты**

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов (тем)):

| Дисциплина   | Наименование разделов (тем)   |
|--|---|
| РЕ 2208<br>Промышленная электроника                | Основные электронные схемы, функциональные преобразователи, импульсная техника. |
| СТ 2209<br>Цифровая техника                        | Базовые логические функции.   |
| АТК 3317 Автоматизация технологических комплексов. | Исполнительные механизмы. Датчики.  |
| РК 3320<br>Промышленные контроллеры                | Состав и назначение промышленных контроллеров ведущих производителей в САУ ТП.  |
| РТІ 2213<br>Прикладная теория информации.          | Промышленные сети. Каналы связи.  |

**Постреквизиты**

Знания, полученные при изучении дисциплины «Комплексное оборудование систем автоматики», используются при выполнении дипломного проекта.

## Тематический план дисциплины

| Наименование раздела (темы)  | Трудоемкость по видам занятий, час. |              |              |      |     |
|--|-------------------------------------|--------------|--------------|------|-----|
|  | лекции                              | практические | лабораторные | СРСП | СРС |
| 1. Принципы построения и структура современных микропроцессорных средств управления на примере ПЛК фирмы Siemens Simatic S7. | 1                                   | –            | –            | 1    | 1   |
| 2. Simatic S7-200. Типы процессоров и сигнальных модулей.  | 1                                   | –            | –            | 1    | 1   |
| 3. Simatic S7-300 / S7-400. Состав назначение и технические характеристики центральных процессоров и модулей ввода / вывода. | 1                                   | –            | –            | 1    | 1   |
| 4. Программа управления проектом Simatic Manager. Утилиты Step-7. Структура проекта в STEP- 7.                               | 1                                   | –            | –            | 1    | 1   |
| 5. Стандартные библиотеки STEP - 7. Концепция памяти Simatic. Конфигурация оборудования. Свойства CPU.                       | 1                                   | –            | –            | 1    | 1   |
| 6. Языки программирования STEP 7. Компоненты LAD/STL/FBD. Загрузка блоков в PLC.   | 1                                   | –            | –            | 2    | 2   |
| 7. Структура программы. Типы программных блоков.   | 1                                   | –            | –            | 2    | 2   |
| 8. Форматы чисел. Загрузка и передача данных.  | 1                                   | –            | –            | 2    | 2   |
| 9. Таймеры. Формат данных. S5 Timer в STEP 7. Типы Таймеров.   | 1                                   | –            | –            | 2    | 2   |
| 10. Счетчики в STEP 7. Преобразование данных. Операции сравнения.  | 1                                   | –            | –            | 2    | 2   |
| 11. Абсолютная и символьная адресация. Символьная таблица.   | 1                                   | –            | –            | 2    | 2   |
| 12. Способы тестирования программы.  | 1                                   | –            | –            | 2    | 2   |
| 13. Области хранения данных. Обзор типов данных в STEP 7. Обзор организационных блоков                                       | 1                                   | –            | –            | 2    | 2   |
| 14. Использование аналоговых модулей. Представление аналоговой величины и разрешение.  | 1                                   | –            | –            | 2    | 2   |
| 15. Средства документирования и архивирования проекта.   | 1                                   | –            | –            | 1    | 1   |
| 16. Практическая работа №1.  | –                                   | 1            | –            | 1    | 1   |
| 17. Практическая работа №2   | –                                   | 1            | –            | 1    | 1   |
| 18. Практическая работа №3   | –                                   | 1            | –            | 1    | 1   |
| 19. Практическая работа №4   | –                                   | 2            | –            | 1    | 1   |
| 20. Практическая работа №5   | –                                   | 1            | –            | 1    | 1   |
| 21. Практическая работа №6   | –                                   | 2            | –            | 1    | 1   |
| 22. Практическая работа №7   | –                                   | 1            | –            | 1    | 1   |
| 23. Практическая работа №8   | –                                   | 1            | –            | 1    | 1   |
| 24. Практическая работа №9   | –                                   | 1            | –            | 1    | 1   |
| 25. Практическая работа №10  | –                                   | 1            | –            | 1    | 1   |
| 26. Практическая работа №11  | –                                   | 1            | –            | 1    | 1   |
| 27. Практическая работа №12  | –                                   | 1            | –            | 1    | 1   |
| 28. Практическая работа №13  | –                                   | 1            | –            | 1    | 1   |

| Наименование раздела (темы) | Трудоемкость по видам занятий, час. |              |              |           |           |
|-----------------------------|-------------------------------------|--------------|--------------|-----------|-----------|
|                             | лекции                              | практические | лабораторные | СРСП      | СРС       |
| 29. Лабораторная работа №1  | –                                   | –            | 2            | 1         | 1         |
| 30. Лабораторная работа №2  | –                                   | –            | 1            | 1         | 1         |
| 31. Лабораторная работа №3  | –                                   | –            | 2            | 1         | 1         |
| 32. Лабораторная работа №4  | –                                   | –            | 2            | 1         | 1         |
| 33. Лабораторная работа №5  | –                                   | –            | 2            | 1         | 1         |
| 34. Лабораторная работа №6  | –                                   | –            | 2            | 1         | 1         |
| 35. Лабораторная работа №7  | –                                   | –            | 2            | 1         | 1         |
| 36. Лабораторная работа №8  | –                                   | –            | 2            | 1         | 1         |
| <b>ИТОГО:</b>               | <b>15</b>                           | <b>15</b>    | <b>15</b>    | <b>45</b> | <b>45</b> |

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

1. Simatic S7-200. Типы процессоров и сигнальных модулей.
2. Simatic S7-300. Состав назначение и технические характеристики центральных процессоров и модулей ввода / вывода.
3. Simatic S7-400. Состав назначение и технические характеристики центральных процессоров и модулей ввода / вывода.
4. Программа управления проектом Simatic Manager. Утилиты Step-7. Структура проекта в STEP- 7.
5. Компоненты LAD/STL/FBD. Загрузка блоков в PLC.
6. Структура программы. Типы программных блоков.
7. Форматы чисел. Загрузка и передача данных.
8. Таймеры. Формат данных. S5 Timer в STEP 7. Типы Таймеров
9. Счетчики в STEP 7. Преобразование данных. Операции сравнения.
10. Способы тестирования программы.
11. Создание и использование блоков данных OB.
12. Тип данных, определяемый пользователем (UDT).
13. Анализ прерываний.

### **Перечень лабораторных занятий**

1. Меню и панели инструментов SIMATIC Manager. Создание проекта.
2. Создание заданной конфигурации аппаратуры.
3. Языки программирования STEP 7. Компоненты LAD/STL/FBD. Отладка простой программы.
4. Типы программных блоков.
5. Операции с таймерами.
6. Тестирование рабочей программы.
7. Создание и использование блоков данных OB.
8. Использование циклических прерываний.

## Темы контрольных заданий для СРС

1. Что понимается под информационным обеспечением в системах АСУ ТП?
2. Виды информационного обеспечения в системах автоматизированного контроля и управления.
3. Что обеспечивает внешнее информационное обеспечение?
4. Что обеспечивает внутреннее информационное обеспечение?
5. Типы систем в АСУ ТП.
6. Из каких уровней состоит система дистанционного контроля и управления?
7. Из каких технических средств состоит нижний уровень системы дистанционного контроля и управления?
8. Привести состав верхнего уровня системы дистанционного контроля и управления.
9. Какие технические средства входят в административный уровень системы дистанционного контроля и управления?
10. Что является чувствительным элементом при измерении крутящего момента на роторе буровой установки?
11. Какой первичный преобразователь применяется при измерении частоты вращения вала ротора буровой установки?
12. Какой преобразователь используется при измерении давления промывочной жидкости в буровой установке?
13. Для каких работ применяется станция "Разрез-2"?
14. Из какого количества уровней состоит система управления магистральными нефтегазопроводами?
15. Какие существуют структуры систем управления в АСУ ТП?
16. Назовите состав входных сигналов в АСУ ТП магистральными нефтегазопроводами.
17. Состав выходных сигналов в АСУ ТП магистральными нефтегазопроводами.
18. Какие известительные входные сигналы в АСУ ТП магистральными нефтегазопроводами существуют?
19. Предупредительные сигналы в АСУ ТП магистральными нефтегазопроводами.
20. Назовите аварийные сигналы в АСУ ТП магистральными нефтегазопроводами.
21. Что включают телеизмерения оперативные?
22. Что такое телеизмерения интегральные?
23. На какие типы сигналов делятся выходные сигналы телеуправления?
24. Какие функции выполняет система управления ТатАИС нефть на базе комплекса СИРИУС?
25. Из каких уровней состоит современная система управления для добычи, подготовки, хранения и транспортировки нефти на магистральных нефтепроводах?
26. Какой состав технических средств куста современной системы управления нефтепроводом Центральной Сибири.
27. Какое количество кустов нефтяных скважин содержит нижний уровень системы управления нефтепроводами?
28. Какие модули входят в состав необитаемого подводного аппарата?

29. Перечислить требования, предъявляемые к системам контроля и управления комплексами специального назначения.
30. Какие функции выполняет узел поддержки отказоустойчивости?
31. Какой первичный преобразователь применен в системе измерения толщины стенок труб?
32. В каких отечественных контроллерах заложены функции регулирования?
33. Из каких основных частей состоит микроконтроллер "Ремиконт-100"?
34. Каким количеством координат может управлять процессор Modicon 984?
35. В каких областях используется контроллер Simatic S5-115U?
36. В каких процессорах контроллера Simatic S5-115U встроен алгоритм PID-регулятора?
37. Какой язык программирования используется для программирования контроллера S5-115U?
38. Какие функции выполняют устройства связи с объектом в распределенных системах управления?
39. Какое соотношение между избыточностью и количеством каналов в распределенных системах управления?
40. Что такое нормализация сигнала?
41. Что такое протокол обмена?
42. Назовите измерительные преобразователи температуры.
43. Приведите пример измерительных преобразователей давления, перепада давления.
44. Какие датчики уровня применяются в нефтедобывающей промышленности?
45. Назовите первичные преобразователи расхода количества жидкости и газа.

### Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная 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 | Форма контроля | Срок сдачи | Баллы |
|------------------------|---|--------------------------------|------------------------------|----------------|------------|-------|
| Практическая работа №1 | Simatic S7-200. Типы процессоров и сигнальных модулей.  | [1-5, 14-18], конспекты лекций | 2 контактных часа            | Текущий        | 2 неделя   | 2     |
| Практическая работа №2 | Simatic S7-300. Состав назначение и технические характеристики центральных процессоров и модулей ввода / вывода.    | [1-5, 14-18], конспекты лекций | 2 контактных часа            | Текущий        | 3 неделя   | 2     |
| Практическая работа №3 | 3. Simatic S7-400. Состав назначение и технические характеристики центральных процессоров и модулей ввода / вывода. | [1-5, 14-18], конспекты лекций | 2 контактных часа            | Текущий        | 4 неделя   | 2     |



|                         |   |   |                   |          |           |   |
|-------------------------|---|---|-------------------|----------|-----------|---|
| Практическая работа №4  | 4. Программа управления проектом Simatic Manager. Утилиты Step-7. Структура проекта в STEP- 7.              | [1-5, 14-18],<br>конспекты лекций   | 2 контактных часа | Текущий  | 5 неделя  | 2 |
| Практическая работа №5  | 5. Компоненты LAD/ STL/ FBD. Загрузка блоков в PLC.   | [1-5, 14-18],<br>конспекты лекций   | 2 контактных часа | Текущий  | 6 неделя  | 2 |
| Практическая работа №6  | Структура программы. Типы программных блоков.   | [1-5, 14-18],<br>конспекты лекций   | 2 контактных часа | Текущий  | 7 неделя  | 2 |
| Лабораторная работа №1  | Целью лабораторной работы является знакомство со средой SIMATIC Manager                                     | [17, стр.12-57;<br>18, стр.4-35]  | 2 час.            | Текущий  | 2 неделя  | 2 |
| Лабораторная работа №2  | Определение и задание конфигурации используемых модулей ввода/вывода  | [2, стр.156-178;<br>17, стр.95-107;<br>18, стр.4-35]  | 2 час.            | Текущий  | 3 неделя  | 2 |
| Лабораторная работа №3  | Изучить программирование на языках LAD/STL/FBD  | [11, стр.175-178;<br>19, стр.3-65]  | 1 час.            | Текущий  | 5 неделя  | 2 |
| Лабораторная работа №4  | Изучить работу программных блоков Simatic S7.   | [4, стр.17-19;<br>10, стр.14-18,<br>45-49]  | 4 час.            | Текущий  | 6 неделя  | 2 |
| Модуль №1               | Контроль знаний по дисциплине и усвоения изученного материала. Ответы на контрольные вопросы по темам 6-10. | [1, стр.50-54,<br>63-73, 89, 92-97,<br>2, стр.95-120,<br>3, стр.37-40;<br>5, стр. 82-126,<br>441-471] | 0,75 час.         | Рубежный | 7 неделя  | 4 |
| Практическая работа №7  | Форматы чисел. Загрузка и передача данных.  | [1-5, 14-18],<br>конспекты лекций   | 2 контактных часа | Текущий  | 8 неделя  | 2 |
| Практическая работа №8  | 8. Таймеры. Формат данных. S5 Timer в STEP 7. Типы Таймеров   | [1-5, 14-18],<br>конспекты лекций   | 2 контактных часа | Текущий  | 9 неделя  | 2 |
| Практическая работа №9  | 9. Счетчики в STEP 7. Преобразование данных. Операции сравнения.  | [1-5, 14-18],<br>конспекты лекций   | 2 контактных часа | Текущий  | 10 неделя | 2 |
| Практическая работа №10 | 10. Способы тестирования программы.   | [1-5, 14-18],<br>конспекты лекций   | 2 контактных часа | Текущий  | 11 неделя | 2 |
| Практическая работа №11 | 11. Создание и использование блоков данных OB.  | [1-5, 14-18],<br>конспекты лекций   | 2 контактных часа | Текущий  | 12 неделя | 2 |
| Практическая работа №12 | 12. Тип данных, определяемый пользователем (UDT).   | [1-5, 14-18],<br>конспекты лекций   | 2 контактных часа | Текущий  | 13 неделя | 2 |

|                         |  |  |                     |          |                 |     |
|-------------------------|--|--|---------------------|----------|-----------------|-----|
| Лабораторная работа №5  | Изучить работу таймеров Simatic S7.  | [10, стр.7-9, 45-54; 11, стр.175-178]              | 4 час.              | Текущий  | 8 неделя        | 2   |
| Лабораторная работа №6. | Изучить порядок работы при отладке программ.   | [4, стр.17-19; 10, стр.14-18, 45-49]               | 4 час.              | Текущий  | 10 неделя       | 2   |
| Лабораторная работа №7  | Изучить создание и использование блоков данных ОВ.   | [10, стр.7-9, 45-54; 11, стр.175-178]              | 4 час.              | Текущий  | 12 неделя       | 2   |
| Модуль №2               | Контроль знаний по дисциплине и усвоения изученного материала. Ответы на контрольные вопросы по темам 11-14.                           | [1-6. 14-18]                                       | 0,75 час.           | Рубежный | 14 неделя       | 4   |
| Практическая работа №13 | Анализ прерываний.   | [20-22], конспекты лекций                          | 2 контактных часа   | Текущий  | 15 неделя       | 2   |
| Лабораторная работа №8  | Изучить работу прерываний в программе STEP 7.  | [10, стр.7-9, 45-54; 11, стр.175-178]              | 2 час.              | Текущий  | 15 неделя       | 2   |
| Доклад                  | Контроль знаний по дисциплине и выполнения заданий СРСР. Подготовка и написание реферата, создание презентации, выступление с докладом | Весь перечень основной и дополнительной литературы | 45 контактных часов | Текущий  | Еженедельно     | 10  |
| Экзамен                 | Проверка усвоения материала дисциплины   | Весь перечень основной и дополнительной литературы | 3 контактных часа   | Итоговый | В период сессии | 40  |
| ИТОГО:                  |  |  |                     |          |                 | 100 |

### Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Комплексное оборудование систем автоматизи» 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. Бойко В.И., Гурджий А.Н., Жуков В.Я. и др. Схемотехника электронных устройств. Цифровые устройства. СПб.:БХВ – Петербург, 2004. – 512 с.

2. Бойко В.И., Гурджий А.Н., Жуков В.Я. и др. Схемотехника электронных устройств. Микропроцессоры и микроконтроллеры. СПб.:БХВ – Петербург, 2000. – 528 с.

3. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника. СПб.:БХВ – Петербург, 2004. – 464 с.

4. Гольденберг Л.М. и др. Цифровые устройства и микропроцессорные системы. Задачи и упражнения. Учебное пособие. – М.: Радио и связь, 1992. – 256 с.

5. Бирюков С.А. Применение цифровых микросхем серии ТТЛ и КМОП. 2-е изд. – М.: ДМК, 2000. – 240 с.

6. Калабеков Л.А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы. 2-е изд. – М.: Горячая линия–Телеком, 2005. – 336с.

7. Пухальский Г.И., Новосельцева Т.Я. Цифровые устройства. Учебное пособие для вузов. – СПб.: Политехника, 1996. – 885 с.

8. Пухальский Г.И. Проектирование микропроцессорных систем. Учебное пособие для вузов. – М.: Радио и связь, 2001. – 544с.

9. Учебник под ред. Е.В. Еверинова. Цифровая и вычислительная техника. – М.: Радио и связь, 1991. – 464 с

10. Сташин В.В. и др. Проектирование цифровых устройств на однокристальных микроконтроллерах. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 224 с

### **Список дополнительной литературы**

11. Б.Г. Федорков., А.В. Телец. Микросхемы ЦАП и АЦП. Функционирование, параметры, применение.– М.: Энергоатомиздат, 1990г.

12. Ульрих В.А. Микроконтроллеры PIC 16C7XX. – Наука и техника.: СПб, 2000.- 255 с.

13. Тавернье К. PIC-микроконтроллеры. Практика применения: Пер. с фр. М.: ДМК Пресс, 2002.-272с.

14. Густав Олссон, Джангуидо Пиани. Цифровые системы автоматизации и управления. — СПб.: Невский Диалект, 2001.-557 с.: ил.

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

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

17. Олссон Г., Пиани Дж., Цифровые системы автоматизации и управления / СПб: Невский Диалект, 2001г. – 557с
18. Болтон У. Карманный справочник инженера-метролога / Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2002. – 384 с.
19. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учеб.пособие – СПб.: ВHV: С.-Пб, 1999. – 672 с.
20. Сичкаренко А.В. Лабораторно-практический комплекс (ЛПК) «ALPHA XL». КарГТУ, кафедра АПП.: 2007 – 118с
21. Техническая документация 2005 MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION. Руководство JY992D97301
22. Техническая документация 2005 MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION. Руководство JY992D74001
23. Рекомендации по выбору и применению современных средств телемеханики с программируемой логикой при модернизации энергетических объектов [Текст], ОАО "Фирма по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей ОРГРЭС". - М. : СПО ОРГРЭС, 2000. - 42 с

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

Дисциплина KOSA 4321 – «Комплексное оборудование систем автоматики»

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

Специальность 5B070200 – «Автоматизация и управление»

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