	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д.СЕРИКБАЕВА</b>		<b>Ф2 и ВКГТУ 701.01</b>
	Система менеджмента качества	Рабочая модульная учебная программа и силлабус	Стр. 1 из 15

Қазақстан Республикасының  
Білім және ғылым  
Министрлігі

Д. Серікбаев атындағы  
ШҚМТУ

Министерство  
образования и науки  
Республики Казахстан

ВКГТУ  
им. Д. Серикбаева

УТВЕРЖДАЮ  
Декан школы  
информационных  
технологий и энергетики  
\_\_\_\_\_ Н.Ф. Денисова  
\_\_\_\_\_ 2017г.



## МИКРОПРОЦЕССОРЛЫҚ ЖҮЙЕНІ АВТАММАТТЫ БАСҚАРУ ЖОБАСЫ

Жұмыс модульдік оқу бағдарламасы және силлабус

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Рабочая модульная учебная программа и силлабус

Специальность: 5В070200 – Автоматизация и управление

Количество кредитов дисциплины: 3 кредита


Өскемен  
Усть-Каменогорск  
2017



Рабочая модульная учебная программа и силлабус разработаны на кафедре «Приборостроение и автоматизация технологических процессов» на основании Рабочего учебного плана, Каталога элективных дисциплин Модульной образовательной программы специальности.

Одобрено учебно-методическим советом школы «Информационные технологии и энергетика»


Председатель  
Протокол № 1 от 20.08.2017 г.

 Г. Уазырханова

Обсуждено на заседании кафедры ПиАТП  
Зав. кафедрой  
Протокол № 1 от 29.08.17 г.


 Е. Малгаждаров

Разработал ст. преподаватель

 А. Красавин

Нормоконтролер

 Л. Проходова

	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д.СЕРИКБАЕВА</b>		<b>Ф2 И ВКГТУ 701.01</b>
	<b>Система менеджмента качества</b>	<b>Рабочая модульная учебная программа и силлабус</b>	<b>Стр. 3 из 15</b>

## 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

### 1.1 Описание изучаемой дисциплины

Дисциплина «Проектирование микропроцессорных систем автоматизированного управления» является курсом по выбору рабочего учебного плана специальности 5В070200 «Автоматизация и управление». Дисциплина формирует знания по основам проектирования систем автоматизации, строящихся на базе программируемых микропроцессорных контроллеров (ПМК), правилам оформления и комплектации технической документации проекта автоматизации и навыки техники чтения схем автоматического управления и технологического контроля. В изучение курса входит освоение нормативной документации, являющейся методической основой изготовления пакета проектной документации. Приобретается практический опыт составления технического задания (ТЗ) на проектировании АСУ ТП, разработки основных чертежей проекта автоматизации: структурной и функциональной схем автоматизации; принципиальных электрических схем автоматического контроля, регулирования, управления, сигнализации, питания; чертежей общих видов щитов и пультов; монтажных схем и др.

### 1.2 Цели и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины – приобретение знаний и практического опыта проектирования систем автоматического контроля и управления технологическими процессами и производствами.


Для достижения цели решаются следующие задачи изучения дисциплины:

- ознакомление с общей методологией проектирования АСУ ТП;
- формирование знаний о способах организации систем автоматизации с применением ПМК и ПЛК, выбора структуры управления;
- формирование навыков использования нормативной технической документации: государственных общеотраслевых стандартов, руководящих технических материалов, строительных норм и правил и др;
- формирование навыков составления технического задания проекта автоматизации;
- освоения техники чтения чертежей проекта автоматизации;
- приобретение практического опыта проектирования схем проекта автоматизации;
- приобретение практического опыта оформления чертежей проекта автоматизации в соответствии ГОСТ и ЕКСД;
- освоить задачи и технику проектирования автоматизированных систем и комплексов
- научиться обосновывать принимаемые проектные решения по объёму, принципам построения и комплексу применяемых для их решения технических средств.

### 1.3 Результаты изучения дисциплины

Обучающиеся должны **знать**:

- состав проектной документации на разработку системы автоматизации;
- номенклатуру современных приборов, промышленных контроллеров и технических средств автоматизации;

	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д.СЕРИКБАЕВА</b>		<b>Ф2 И ВКГТУ 701.01</b>
	<b>Система менеджмента качества</b>	<b>Рабочая модульная учебная программа и силлабус</b>	<b>Стр. 4 из 15</b>

- нормативные технические документы, составляющие методологическую основу проектирования АСУ ТП;
- способы построения структурных схем систем автоматизации;
- критерии выбора приборов и ТСА в систему автоматизации;
- принципы проектирования схем проекта автоматизации и требования к оформлению чертежей проекта.

Обучающиеся должны приобрести **навыки**:

- анализа технологического процесса как объекта управления, выбора мест установки контрольно-измерительных приборов, отборных устройств, исполнительных механизмов, регулирующих органов, щитовых конструкций и др.;
- составления технического задания на проектирование АСУ ТП и определения объемов автоматизации;
- выбора структуры управления;
- выбора приборов и средств автоматизации по технико-экономическим критериям;
- комплектации технической документации проекта автоматизации;
- навыки проектирования схем проекта автоматизации;
- изготовления чертежей схем проекта автоматизации согласно ГОСТ и ЕСКД;
- техники чтения схем проекта автоматизации.

Освоение курса «Проектирование микропроцессорных систем автоматизированного управления», подтвержденное получением положительной оценки за выполнение курсового проекта свидетельствует о наличии у обучающегося **компетенций**:

- умение планировать работу в необходимом объеме по комплектации проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами;
- умение перерабатывать необходимую для проекта техническую информацию о методах измерения, приборах и технических средствах автоматизации, а также нормативных документов;
- осуществлять выбор методов измерения технологических параметров технологического объекта управления (ТОУ);
- осуществлять выбор приборов и технических средств автоматизации в систему по технико-экономическим критериям.
- самостоятельно работать над выполнением проекта по автоматизации;
- решать сложные задачи по разработке проектной документации систем автоматизации технологических процессов и производств.


Полученные знания и практический опыт могут быть востребованы в проектных организациях, фирмах-дистрибьюторах приборов и средств автоматизации, подразделениях производств, осуществляющих наладку, обслуживание контрольно-измерительных приборов и аппаратуры автоматизированных систем управления технологических процессов.

#### **1.4 Пререквизиты**

Приступая к изучению дисциплины «Проектирование микропроцессорных систем автоматизированного управления» студент должен успешно освоить дисциплину «Цифровые устройства автоматики».

#### **1.5 Постреквизиты**


Постреквизиты не предусмотрены.

	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д.СЕРИКБАЕВА</b>		<b>Ф2 и ВКГТУ 701.01</b>
	Система менеджмента качества	Рабочая модульная учебная программа и силлабус	Стр. 5 из 15

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Тематический план

Наименование темы, ее содержание	Трудоемкость, ч.	Рекомендуемая литература
1	2	3
<b>Лекционные занятия</b>		
Тема 1 «Структура управления предприятием: методология проектирования микропроцессорных систем управления, цели и этапы разработки консалтинговых проектов»	1	[1,6,8,10]
Тема 2 «Системы контроля и управления производственными процессами: структурные схемы систем контроля и управления; структурные схемы локальных САР»	1	[1,6,8,10]
Тема 3 «Функциональные схемы автоматизации: назначение и общие принципы выполнения функциональных схем; изображение технологического оборудования, приборов и средств автоматизации на функциональных схемах»	1	[1,6,8,10]
Тема 4 «Буквенные и позиционные обозначения приборов и средств автоматизации на функциональных схемах. Методика построения условных графических обозначений приборов и средств автоматизации на функциональных схемах»	1	[1,6,8,10]
Тема 5 «Назначение и общие правила построения принципиальных электрических схем. Общие требования к содержанию и оформлению»	2	[1,6,8,10]
Тема 6 «Принципиальные электрические схемы автоматического контроля и регулирования. Назначение и общие правила построения»	1	[1,6,8,10]


	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д.СЕРИКБАЕВА</b>		<b>Ф2 И ВКГТУ 701.01</b>
	<b>Система менеджмента качества</b>	<b>Рабочая модульная учебная программа и силлабус</b>	<b>Стр. 6 из 15</b>

1	2	3
Тема 7 «Принципиальные электрические схемы питания средств контроля и автоматизации. Назначение и общие правила построения»	1	[1,6,8,10]
Тема 8 «Принципиальные электрические схемы сигнализации: общие сведения и основные требования к содержанию и оформлению»	1	[1,6,8,10]
Тема 9 «Принципиальные электрические схемы управления электромеханизмами технологического процесса»	1	[1,6,8,10]
Тема 10 «Принципиальные электрические схемы управления поточно-транспортными системами»	1	[1,6,8,10]
Тема 11 «Общие требования к разработке чертежей проектной документации на щиты, пульты и технические средства операторских помещений»	1	[1,6,8,10]
Тема 12 «Чертежи общих видов щитов и пультов: общие требования к разработке чертежей»	1	[1,6,8,10]
Тема 13 «Электрические проводки: Выбор способа выполнения электропроводок, выбор проводов и кабелей, способы прокладки электропроводок (в стальных коробах и лотках, в защитных трубах, открытым способом, в каналах, туннелях, коллекторах, блоках, в траншеях)»	1	[1,6,8,10,11]
Тема 14 «Схемы соединений внешних проводок: методика построения и пример оформления»	1	[1,6,8,10,11]
<b>Семинарские (практические) занятия</b>		
Тема 1 «Изучение технологического процесса как объекта автоматизации»	2	[6]
Тема 2 «Разработка технического задания на проектирование системы автоматизации технологических процессов»	2	[6]
Тема 3 «Выбор методов измерения технологических параметров объекта управления. Рассмотрение критериев выбора приборов и средств автоматизации в АСУ ТП»	2	[1,6,8,9,10]
Тема 4 «Построение структурных схем комплекса технических средств системы автоматизации»	2	[1,6,8,9,10]
Тема 5 «Построение условных графических, буквенных и позиционных обозначений приборов и ТСА на функциональных схемах проекта автоматизации»	4	[1,6,8,9,10]
Тема 6 «Проектирование функциональной схемы автоматизации с применением программируемого микропроцессорного контроллера»	2	[1,6,8,9,10]



1	2	3
Тема 7 «Построение условных графических и буквенно-цифровых позиционных обозначений элементов принципиальных электрических схем»	4	[1,6,8,9,10]
Тема 8 «Проектирование принципиальной электрической схемы автоматического контроля и регулирования»	2	[1,6,8,9,10]
Тема 9 «Проектирование принципиальной электрической схемы управления электроприводами технологических механизмов»	3	[1,6,8,9,10]
Тема 10 «Проектирование принципиальных электрических схем сигнализации»	2	[1,6,8,9,10]
Тема 11 «Разработка чертежей общих видов щитов и пультов проекта автоматизации»	4	[1,6,8,9,10]
Тема 12 «Проектирование схем соединений внешних проводок»	1	[1,6,8,9,10,11]
Самостоятельная работа студента под руководством преподавателя		
Тема 1 «Составление описания технологического процесса как объекта управления. Изучение принципиальной технологической схемы ОУ»	2	[6]
Тема 2 «Составление технического задания на проектирование АСУ ТП по индивидуальному заданию»	2	[6]
Тема 3 «Проектирование структурной схемы АСУ ТП по индивидуальному заданию»	2	[1,6,9,10,12]
Тема 4 «Техника чтения структурных схем управления производством и структурных схем отделения или участка»	2	[1,5,6,7]
Тема 5 «Проектирование функциональной схемы автоматизации по индивидуальному заданию»	2	[1,6,8,9,10]
Тема 6 «Техника чтения функциональных схем автоматизации»	2	[1,5,6,7]
Тема 7 «Разработка принципиальной электрической схемы контроля и управления по индивидуальному заданию»	2	[1,6,8,9,10]
Тема 8 «Техника чтения принципиальных электрических схем автоматического контроля и управления»	2	[1,5,6,7]
Тема 9 «Разработка принципиальной электрической схемы управления электроприводами технологических механизмов по индивидуальному заданию»	2	[1,6,8,9,10]
Тема 10 «Техника чтения принципиальных электрических схем управления электроприводами технологических механизмов»	2	[1,5,6,7]

1	2	3
---	---	---

	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д.СЕРИКБАЕВА</b>		<b>Ф2 И ВКГТУ 701.01</b>
	<b>Система менеджмента качества</b>	<b>Рабочая модульная учебная программа и силлабус</b>	<b>Стр. 8 из 15</b>

Тема 11 «Разработка схемы сигнализации проекта автоматизации по индивидуальному заданию»	2	[1,6,8,9,10]
Тема 12 «Техника чтения принципиальных электрических схем сигнализации»	2	[1,5,6,7]
Тема 13 «Разработка проектной документации на щит автоматизации по индивидуальному заданию: вид спереди, вид на внутренние плоскости, таблица надписей на табло и в рамках, перечень составных частей щита»	2	[1,6,8,9,10]
Тема 14 «Техника чтения чертежей общих видов щитов и пультов автоматизации»	2	[1,5,6,7]
Тема 15 «Проектирование схем соединений внешних проводок по индивидуальному заданию»	1	[1,6,8,9,10,11]
Тема 16 «Техника чтения схем соединений внешних проводок»	1	[1,5,6,7]

## 2.2 Содержание и требования по выполнению курсового проекта

Целью курсового проектирования по дисциплине «Проектирование микропроцессорных систем автоматизированного управления» является закрепление у студентов теоретических знаний по основам проектирования систем автоматизации на основе современных программируемых микропроцессорных контроллеров, а также приобретение навыков разработки чертежной и текстовой документации проекта автоматизации.


Тематика курсового проекта соответствует дисциплине «Проектирование микропроцессорных систем автоматизированного управления» и отражает специфику работы над проектом по автоматизации технологических процессов. Объектом проектирования является технологический процесс (установка) промышленного производства. Технический объект, подлежащий автоматизации, имеет необходимые и достаточные размеры и сложность для создания проектной документации в рамках курсового проектирования.

Исходными данными для проекта являются:

- 1) описание технологического процесса (установки) как объекта регулирования;
- 2) технологическая схема процесса (установки);
- 3) перечень контролируемых и регулируемых технологических параметров, с указанием диапазонов их изменения, верхних и нижних предельных значений в установившемся режиме;
- 4) указание места установки первичных преобразователей, параметров измеряемой среды.

Тема курсовой работы студентов соответствует дисциплине «Проектирование микропроцессорных систем автоматизированного управления». Тема курсового проекта отражает специфику работы специалиста по автоматизации технологических процессов. Объектом проектирования является технологический процесс (установка) промышленного производства. Технический объект, подлежащий автоматизации, имеет необходимые и достаточные объемы и сложность для создания проектной документации в рамках курсового проектирования.



	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д.СЕРИКБАЕВА</b>		<b>Ф2 и ВКГТУ 701.01</b>
	<b>Система менеджмента качества</b>	<b>Рабочая модульная учебная программа и силлабус</b>	<b>Стр. 9 из 15</b>

Каждый студент определяет тему курсового проекта по последней цифре номера зачетной книжки из таблицы 2.1. Промышленный контроллер в проектируемую систему автоматизации выбирается по предпоследней цифре шифра зачетной книжки: четная или ноль – ADDAM 5510, нечетная – Simatic S7-300.

Таблица 2.1

Темы курсового проекта по дисциплине «Проектирование микропроцессорных систем автоматизированного управления»

Вариант	Тема проекта
0	Автоматизация клеровочного котла
1	Автоматизация процесса вываривания замеса
2	Автоматизация посевного ферментатора
3	Автоматизация процесса промежуточного накопления эмульсии
4	Автоматизация процесса охлаждения спирта-ректификата
5	САР уровня сиропа в сборнике накопителе
6	САР содержания CO <sub>2</sub> в производственном помещении
7	Автоматизация процесса весового дозирования песка
8	Автоматизация объемного дозирования МКЗ
9	Автоматизация варочной колонны второй ступени


Задание содержит:

- технологическую схему процесса (установки), подлежащего автоматизации;
- описание технологического процесса в необходимом объеме для выполнения задания;
- описание сред, материалов, конечных и промежуточных продуктов процесса;
- перечень контролируемых и регулируемых параметров с пределами их изменения;
- требования к управлению электромеханизмами (если они задействованы в технологическом процессе);
- требования к обеспечению сигнализации (при необходимости);
- примерный приборный состав проектируемой системы автоматизации;
- требование к организации рабочего места оператора и расположению щита управления.

В случае необходимости, преподаватель имеет право изменять задание, с целью его разнообразия в зависимости от количества студентов группы.

В качестве документации студент представляет для оценивания пояснительную записку (ПЗ) и чертежи проекта на форматах А3 – А1 в следующем объеме:

- 1) технологическую схему процесса (установки) с перечнем элементов схемы;
- 2) структурную схему системы автоматизации с перечнем приборов и средств автоматизации;
- 3) функциональную схему проекта автоматизации с перечнем элементов схемы;
- 4) принципиальные электрические схемы сигнализации и управления электроприводами производственных механизмов, запорных и регулирующих устройств, принципиальные электрические схемы систем автоматического контроля и регулирования производственных процессов, принципиальные электрические схемы питания средств измерения и автоматизации в объеме, согласованном с руководителем проекта, а также перечни элементов схем;
- 5) чертежи общих видов щита, таблицу надписей на табло и в рамках, перечень элементов щита;

	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д.СЕРИКБАЕВА</b>		<b>Ф2 и ВКГТУ 701.01</b>
	<b>Система менеджмента качества</b>	<b>Рабочая модульная учебная программа и силлабус</b>	<b>Стр. 10 из 15</b>

б) схему внешних проводок с перечнем кабельной и трубной проводок.


Требование к оформлению и содержанию пояснительной записки определяется в разделе 4 [9].

Методические указания к формированию основной части ПЗ и проектированию чертежей курсового проекта приведены в разделах 5 и 6 [9].

### 2.3 Задания для самостоятельной работы (СРС)

Тема	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
1	2	3	4	5	6
Тема 1 «Освоение техники чтения проектной документации систем контроля и автоматизации»	Освоить технику чтения проектной документации. Используя чертежи проекта автоматизации, уметь извлекать информацию в необходимых объемах	[1,5,6,7]	1-15 неделя	Устный опрос	1-15 неделя
Тема 2 «Ознакомление с каталогами средств автоматизации»	Используя техническую документацию уметь правильно выбирать приборы и технические средства в проект автоматизации и изображать их на чертежах	Каталоги технических средств автоматизации	1-7 неделя	Чертежи схем структурной и функциональной	4 и 5 неделя
Тема 3 «Кабели и провода. Типы кабелей. Обозначение типов кабелей и проводов. Выбор кабельной продукции в систему автоматизации»	Используя справочную документацию уметь правильно выбирать кабели и провода для обеспечения питания и передачи информативных сигналов системы автоматизации	[1,11]	11-15 неделя	Чертеж схемы соединений внешних проводок	15 неделя
Тема 4 «Выполнение курсового проекта по индивидуальному заданию»		[1-10]	1-15 неделя	Пояснительная записка и чертежи проекта	15 неделя

### 2.4 График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д.СЕРИКБАЕВА</b>		<b>Ф2 И ВКГТУ 701.01</b>
	Система менеджмента качества	Рабочая модульная учебная программа и силлабус	Стр. 11 из 15

Вид контроля	Академический период обучения, неделя														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Посещаемость		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1		1	1
Конспекты лекций							5								5
Устный опрос		4	4	4	4	4	4		4	4	4	4		4	4
Рубежное тестирование						20								20	
Выполнение курсового проекта		10	10	10	10		5		10	10	10	10			5
Всего за неделю		15	15	15	15	25	15		15	15	15	15		25	15
Итого рейтинг	100							100							

Таблица 2.2  
Виды рубежного контроля

Аттестационный период	Вид контроля, удельный вес, %								
	Посещаемость	Конспекты лекций	Устный опрос	Коллоквиум	Выполнение курсового проекта	Реферат	Эссе	Рубежное тестирование	Всего
Рейтинг 1	6	5	24	-	45	-	-	20	100
Рейтинг 2	6	5	24	-	45	-	-	20	100

### 3 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ


1 Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие. Под ред. А.С.Клюева. – М.: Энергоатомиздат, 1990.

2 Емельянов А.И., Капник О.В. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. Справочное пособие по содержанию и оформлению проектов. – М.: Энергоатомиздат, 1983.

3 Техника проектирования систем автоматизация технологических процессов. Под ред. Л.И.Шипетина. Машиностроение, 1976.

4 Чистяков В.С. Краткий справочник по теплотехническим измерениям. – М.: Энергоатомиздат, 1990.

5 Клюев А.С. и др. Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля. – М.: Энергоатомиздат, 1983.

	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д.СЕРИКБАЕВА</b>		<b>Ф2 И ВКГТУ 701.01</b>
	<b>Система менеджмента качества</b>	<b>Рабочая модульная учебная программа и силлабус</b>	<b>Стр. 12 из 15</b>

6 Образцы проектных материалов автоматизации, выполненных специализированными проектными организациями.

7 Камнев В.Н. Чтение схем и чертежей электроустановок. – М.: ВШ, 1986.

8 Благовещенская М.М. Информационные технологии систем управления технологическими процессами. Учеб. для вузов / М.М. Благовещенская, Л.А. Злобин. – М.: Высш. шк., 2005. – 768 с.: ил.

9 Аринова Н.В. Проектирование микропроцессорных систем автоматизированного управления: методические указания и задания к курсовому проекту для студентов специальности 5В070200 «Автоматизация и управление». ВКГТУ. - Усть-Каменогорск, 2012 – 61 с.

10 Аринова Н.В. Проектирование микропроцессорных систем автоматизированного управления: конспект лекций для студентов специальности 5В070200 «Автоматизация и управление». ВКГТУ. - Усть-Каменогорск, 2012 – 88 с.

11 Белоруссов Н.И. и др. Электрические кабели, провода и шнуры: Справочник/ Н.И. Белоруссов, А.Е. Саакян, А.И. Яковлева; Под ред. Н.И. Белоруссова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 536 с.; ил.

12 Стефани Е.П. Основы построения АСУ ТП: Учеб. Пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1982. – 352 с., ил.

## 4 ОЦЕНКА ЗНАНИЙ

### 4.1 Требования преподавателя

Требования преподавателя:

- посещение лекционных и практических занятий по расписанию является обязательным;
- присутствие студентов на занятиях проверяется в начале занятий. В случае опоздания студент должен бесшумно войти в аудиторию и включиться в работу, а в перерыве объяснить преподавателю причину опоздания;
- оцениваемые в баллах работы следует сдавать в установленные сроки. За несвоевременную сдачу работ количество баллов снижается. Студенты, не сдавшие все задания, к экзамену не допускаются;
- повторное прохождение студентом рубежного контроля, в случае получения неудовлетворительной оценки, не допускается;
- студенты, получившие средний рейтинг  $P_{cp} = (P_1 + P_2)/2$  менее 50%, к экзамену не допускаются;
- в течение занятий мобильные телефоны должны быть отключены;
- студент обязан приходить на занятия в деловой одежде.


### 4.2 Критерии оценки

Оценка всех видов заданий осуществляется по 100-балльной системе.

Текущий контроль проводится на каждой неделе и включает контроль посещения лекций, практических занятий и выполнение самостоятельной работы.

Рубежный контроль знаний проводится на 7 и 15 неделях семестра. Рейтинг составляется видами контроля, представленными в таблице 2.2.

Экзамен по дисциплине проходит во время экзаменационной сессии в форме устного опроса.

	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д.СЕРИКБАЕВА</b>		<b>Ф2 И ВКГТУ 701.01</b>
	<b>Система менеджмента качества</b>	<b>Рабочая модульная учебная программа и силлабус</b>	<b>Стр. 13 из 15</b>

Итоговая оценка знаний студента по дисциплине включает:

- 40% результата, полученного на экзамене;
- 60% результатов текущей успеваемости.

Формула подсчета итоговой оценки:

$$И = 0,6 \frac{P_1 + P_2}{2} + 0,4Э \quad (1)$$

где  $P_1, P_2$  – цифровые эквиваленты оценок первого, второго рейтингов соответственно;  
 $Э$  – цифровой эквивалент оценки на экзамене.


Итоговая буквенная оценка и ее цифровой эквивалент в баллах:

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент баллов	Процентное содержание, %	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95–100	отлично
A–	3,67	90–94	
B+	3,33	85–89	хорошо
B	3,0	80–84	
B–	2,67	75–79	
C+	2,33	70–74	удовлетворительно
C	2,0	65–69	
C–	1,67	60–64	
D+	1,33	55–59	
D	1,0	50–54	неудовлетворительно
F	0	0–49	


### 4.3 Материалы для итогового контроля

Контрольные вопросы для подготовки к экзамену:

- 1) Этапы создания АСУ ТП. Проектирование АСУ ТП в одну и две стадии.
- 2) Состав документации проекта автоматизации при проектировании АСУ ТП в две стадии.
- 3) Состав документации рабочего проекта АСУ ТП при проектировании АСУ ТП в одну стадию.
- 4) Структура построения САР локального уровня с использованием промышленных модульных контроллеров.
- 5) Функции, возлагаемые на промышленный контроллер, используемый как ядро САР локального уровня в многоуровневой АСУ ТП.
- 6) Структуры построения АСУ ТП: одноуровневые и многоуровневые. Отличительные особенности, определяемые их практическим применением в построении АСУ ТП.
- 7) Выбор структуры АСУ ТП в зависимости от особенностей автоматизируемого объекта.
- 8) Способы организации взаимодействия уровней в иерархической АСУ ТП. Сетевые решения, используемые с проектируемой АСУ ТП.
- 9) Применение SCADA в организации функционирования АСУ ТП.

	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д.СЕРИКБАЕВА</b>		<b>Ф2 И ВКГТУ 701.01</b>
	<b>Система менеджмента качества</b>	<b>Рабочая модульная учебная программа и силлабус</b>	<b>Стр. 14 из 15</b>

- 10) Проектирование АСУ ТП, работающих в режиме «советчика».
- 11) Проектирование АСУ ТП, работающих в режиме супервизорного управления.
- 12) Проектирование АСУ ТП, работающих в режиме непосредственного цифрового управления (НЦУ).
- 13) Интеллектуальные средства автоматизации (датчики, исполнительные механизмы и др.). Построение структуры АСУ ТП с их использованием.
- 14) Структурные схемы проекта автоматизации. Принципы их проектирования.
- 15) Назначение и основные принципы проектирования функциональных схем автоматизации.
- 16) Условные графические обозначения элементов на функциональных схемах проекта автоматизации.
- 17) Принцип построения буквенных обозначений приборов на функциональных схемах проекта автоматизации.
- 18) Принцип построения позиционных обозначений приборов и средств автоматизации на функциональных схемах проекта АСУ ТП.
- 19) Указание измеряемой величины в буквенном обозначении приборов на функциональных схемах проектов автоматизации. Перечислить обозначения измеряемых величин по ГОСТ 21.404 – 85.
- 20) Указание функциональных признаков прибора в буквенном обозначении приборов на функциональных схемах проектов автоматизации. Перечислить буквенные обозначения функциональных признаков приборов по ГОСТ 21.404 – 85.
- 21) Основные и дополнительные буквенные обозначения приборов на функциональных схемах проекта автоматизации по ГОСТ 21.404 – 85.
- 22) Критерии выбора приборов и ТСА в АСУ ТП.
- 23) Составление Технического задания на разработку проекта автоматизации технологического процесса. Этапы формирования, порядок утверждения.
- 24) Какие документы и материалы являются основанием для разработки функциональных схем (ФС) проекта автоматизации. Что является результатом разработки ФС.
- 25) Назначение, разновидности и общие принципы проектирования электрических принципиальных схем автоматизации.
- 26) Назначение и принципы проектирования электрических принципиальных схем контроля и регулирования проекта автоматизации.
- 27) Совмещенный и разнесенный способы изображения элементов электрических принципиальных схем проекта автоматизации.
- 28) Формирование буквенно-цифровых позиционных обозначений элементов электрических принципиальных схем проекта автоматизации.
- 29) Проектирование электрических принципиальных схем управления электромеханизмами объекта автоматизации.
- 30) Виды управления электромеханизмами ОУ. Выбор вида управления. Обеспечение безопасного и удобного управления в зависимости от территориального расположения ОУ относительно требуемого в техническом задании к проекту АСУ ТП расположения пунктов управления.
- 31) Проектирование электрических принципиальных схем управления поточно-транспортными системами как объекта автоматизации.
- 32) Назначение и общие принципы проектирования принципиальных электрических схем сигнализации. Виды сигнализации.

	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д.СЕРИКБАЕВА</b>		<b>Ф2 И ВКГТУ 701.01</b>
	<b>Система менеджмента качества</b>	<b>Рабочая модульная учебная программа и силлабус</b>	<b>Стр. 15 из 15</b>

33) Проектирование электрических принципиальных схем сигнализации положения электромеханизмов объекта автоматизации.

34) Проектирование электрических принципиальных схем сигнализации контроля технологических параметров ОУ.

35) Меры, используемые при проектировании электрических принципиальных схем сигнализации, обеспечивающие надежность и комфорт оповещения технологического и оперативного персонала при обслуживании АСУ и ведения технологического процесса.

36) Назначение и общие принципы проектирования электрических принципиальных схем питания системы автоматизации технологического процесса.

37) Применяемые сочетания аппаратуры управления и защиты в цепях питания приборов и ТСА объекта автоматизации.

38) Допустимое нанесение линий связи на чертежах электрических принципиальных схем проекта автоматизации. Формирование и нанесение маркировки линий связи.

39) Назначение и общие принципы проектирования чертежей общих видов щитов проекта автоматизации.

40) Обоснование расположения щитовых конструкций при организации пунктов управления АСУ ТП.

41) Обоснование выбора щитовых конструкций в зависимости от требований удобства оперативного управления и эргономических требований к пункту управления.

42) Требования к размещению приборов и ТСА на щитовых конструкциях и в их объеме.

43) Разновидности щитовых конструкций, используемых в проектировании АСУ ТП. Целесообразность применения тех или иных разновидностей конструкций.

44) Текстовые документы, входящие в комплект чертежей общих видов щитов и пультов. Принципы их формирования и заполнения.

45) Назначение и общие принципы проектирования схем соединений внешних проводок проекта автоматизации.

46) Формирование условных графических обозначений приборов и ТСА на чертежах схем внешних проводок проекта автоматизации.

47) Обоснование выбора кабельной продукции при проектировании схем соединений электрических внешних проводок проекта автоматизации.

48) Формирование и нанесение обозначений трубных и электрических проводок на чертежах схем соединений внешних проводок проекта автоматизации.

49) Способы организации электрических соединений внешнетрубных приборов с приборами, расположенными в щите, при проектировании схем соединений внешних электрических проводок. Изображение электрических соединений на чертежах этих схем.

50) Позиционные обозначения трубных и электрических проводок на чертежах схем соединений внешних проводок проекта автоматизации. Порядок занесения обозначений в перечень элементов схемы.