

Қазақстан Республикасының  
Білім және ғылым  
Министрлігі

Д. Серікбаев атындағы  
ШҚМТУ

Министерство  
образования и науки  
Республики Казахстан

ВКГТУ  
им. Д. Серикбаева



ЖЫЛУТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІ АВТОМАТТЫҚ БАСҚАРУ ЖҮЙЕЛЕРІ  
5B071700 – «Жылуэнергетика» мамандығының студенттерінің күндізгі оқу бөліміне  
арналған силлабус

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ  
ПРОЦЕССАМИ  
Силлабус для студентов специальностей 5B071700 – «Теплоэнергетика» для всех дневной  
форм обучения

Өскемен  
Усть-Каменогорск  
2018

Рабочая модульная учебная программа и syllabus разработаны на факультете «Энергетика» на основании Рабочего учебного плана, Каталога элективных дисциплин, Типовой учебной программы (если имеется), и Модульной образовательной программы специальности.

Одобрено учебно-методическим советом факультета энергетики

Председатель



А.Нургалиева

Протокол № 1 от 20.08.18 .

Обсуждено на заседании факультета «Энергетика»

Декан



А.Акаев

Протокол № от 2018 г.

Разработал

ст.преподаватель



Байдилдина А.Т.



# 1 ЦЕЛИ ПРЕПОДАВАНИЯ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цель преподавания дисциплины

Целью курса является овладение основными знаниями в области создания и эксплуатации автоматизированных систем управления теплоэнергетическими и теплотехнологическими процессами и установками (АСУ ТП).

Курс АСУ ТП базируется на знаниях и умениях, приобретенных студентами при изучении дисциплин: Физика, Высшая математика, Информатика, Метрология, Стандартизация и управление качеством, Теплотехнические измерения и контроль, Теория автоматического управления, Электротехники и электроники, Компьютерные технологии в теплоэнергетических расчетах.

Изучение настоящего курса позволяет расширить, углубить и систематизировать знания, получаемые по следующим смежным дисциплинам: Теплотехнологические процессы и установки, Энергоиспользование и теплоэнергетические системы, Методы моделирования и оптимизации теплотехнологических установок и систем и других специальных дисциплин.

Задачи курса состоят:

- в изучении современных принципов построения автоматизированных систем управления производством и технологическими процессами на базе управляющих вычислительных комплексов;
- в приобретении навыков идентификации, экспериментального исследования и математического моделирования технологических объектов управления, расчета и оптимизации параметров настройки систем автоматического управления, алгоритмирования задач управления;
- в ознакомлении с арсеналом современных технических средств автоматизации и принципиальными схемами автоматизации распространенных объектов промышленной теплоэнергетики.



## 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Наименование тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий – 15 часов

2.1.1 Введение. Общие сведения об автоматизированных системах управления (АСУ) производственными процессами. Понятие об автоматизированной системе управления отраслью промышленности (АСУ ОП), предприятием (АСУ П), технологическими процессами (АСУ ТП) – 2 часа

2.1.2 Классификация АСУ, классы структур АСУ. Понятие о большой системе управления и многоуровневой иерархической системе, вертикальная и горизонтальная декомпозиция сложных систем управления. Организационная и функциональная структура многоуровневой АСУ – 2 часа

2.1.3 Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Организация управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнологии. Структура и функциональный состав АСУ ТП. Подсистемы АСУ ТП. Централизованное и распределенное управление – 2 часа

2.1.4 Понятие функциональной группы и функционально-группового управления. Назначение и функции управляющего вычислительного комплекса (УВК). Функциональная схема УВК. Принципы связи УВК с технологическим объектом управления. Алгоритмическое обеспечение АСУ ТП – 1 часа

2.1.5 Технологические объекты управления промышленной теплоэнергетики. Основные разновидности теплоэнергетических и теплотехнологических объектов управления. Методы определения статических и динамических характеристик объектов управления аналитические и экспериментальные. Планирование и проведение эксперимента по определению разгонных импульсных и частотных характеристик – 2 часа

2.1.6 Определение частотных характеристик с помощью генератора гармонических колебаний и при периодических возмущениях прямоугольной и трапециидальной формы. Преобразование динамических характеристик, заданных в аналитической форме. Определение передаточной функции объекта по его кривой разгона. Преобразование кривой разгона в нормальные и расширенные частотные характеристики. Определение расширенных частотных характеристик по графикам нормальных – 1 часа

2.1.7 Технические средства автоматизации. Классификация технических средств, входящих в системы автоматического управления. Структура и функциональный состав технических средств АСУ ТП. Основные требования к техническим характеристикам средств автоматизации. Стандартизация и унификация технических средств автоматизации – 2 часа

2.1.8 Принципы технической реализации алгоритмов управления с помощью аналоговых средств. Реализация линейных законов регулирования с помощью обратных связей. Регуляторы прямого действия и их применение в



теплоэнергетике и теплотехнологии. Электрические средства автоматического регулирования. Особенности и области применения электрических регуляторов. Основные блоки, приборы и механизмы аналоговых электрических систем автоматического регулирования теплотехнологических процессов в нефтехимической и химической промышленности – 2 часа

## **2.2 Темы и объем в часах практических занятий - 15 часов.**

2.2.1 Преобразование динамических характеристик объектов управления, заданных в аналитической форме. Преобразование кривой разгона в графики нормальных и расширенных частных характеристик – 5 часов;

2.2.2 Определение передаточной функции объекта управления по его кривой разгона. Математическое моделирование объектов управления с использованием экспериментально-аналитических методов – 5 часов;

2.2.3 Построение переходных процессов в системе регулирования. Аналитический расчет оптимальной настройки линейных регуляторов с помощью расширенных частотных характеристик – 3 часа;

2.2.4 Составление структурных схем АСУП, АСУТП. Рассмотрение основных объектов управления систем электроснабжения. Решение задач на разделение систем управления по различным признакам – 2 часа.

## **2.4 Темы курса, выносимые на СРСП – 30 часов**

2.4.1 Методы оптимизации технологических объектов управления. Статическая и динамическая оптимизации технологических объектов. Понятие о динамическом программировании – 3 часа;

2.4.2 Надежность технических средств автоматизации – 3 часа;

2.4.3 Пусковые устройства и исполнительные механизмы электрических систем регулирования – 3 часа;

2.4.4 Измерительные преобразователи пневматических и гидравлических систем – 3 часа;

2.4.5 Системы управления скоростью электроприводов. Управление электроприводом в режиме позиционирования – 3 часа;

2.4.6 Устройства связи управляющих вычислительных комплексов с объектами управления и оперативным персоналом – 3 часа;

2.4.7 Структура программного обеспечения и подготовка задач управления для реализации в управляющих вычислительных комплексах. (АСДУ). Функции СОУ и АСДУ и принципы их построения – 3 часа;

2.4.8 Автоматизированные системы управления энергоснабжением (АСУЭ). Принципы построения и задачи, решаемые АСУЭ. Понятие задачи, функции и подсистемы АСУЭ. Основные функции АСУЭ – 3 часа;

2.4.9 Базовые уровни иерархии АСУЭ. Разделение по функциональным признакам. Другие признаки разделения. Информационное, математическое, алгоритмическое и программное обеспечение АСУЭ – 3 часа;



2.4.10 Организационное обеспечение АСУЭ. Состав организационного обеспечения и принципы его построения. Техническое обеспечение АСУТП. Требования к техническому обеспечению, его состав. Уровни технических средств АСУ ТП – 3 часа.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРА

- 1 Соскин Э.А., Киреева Э.А. Автоматизация управления промышленным энергоснабжением. - М: Энергоатомиздат, 1990. - 384с.
- 2 Стефани Е.П. Основы построения АСУТП: Учебное пособие для вузов. М.: Энергоатомиздат, 1982. - 352 с.
- 3 Автоматизация диспетчерского управления в электроэнергетике/ Под общей ред. Ю.Н.Руденко и В.А. Семенова. - М.: Издательство МЭИ, 2000. - 648 с:
- 4 Овчаренко Н.И. Аналоговые и цифровые элементы автоматических устройств энергосистем. - М.: Энергоатом издат, 1989. - 320 с.
- 5 Щербино Ю.В. и др. Автоматизация управления технологическим расходом и потреблением электроэнергии. - К.: Техника, 1984. - 112 с.
- 6 Беркович М.А. и др. Автоматика энергосистем. — М.: Энергоатомиздат, 1991.-240 с.