

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 EUA 3215 «Элементы и устройства автоматики»

Модуль ESA 13 «Элементы систем автоматики»

Специальность 5B071800 «Электроэнергетика»

Факультет энергетики, автоматики и телекоммуникации

Кафедра автоматизации производственных процессов

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана:
старшим преподавателем Эм Г.А.,
старшим преподавателем Нурмагамбетовой Г.С.

Обсуждена на заседании кафедры автоматизации производственных
процессов

Протокол № 2 от 07 сентября 2015 г.

Зав. кафедрой _____ Брейдо И.В. «____» сентября 2015 г.
(подпись)

Одобрена учебно-методическим советом факультета энергетики,
автоматики и телекоммуникации

Протокол № 1 от 22 сентября 2015 г.

Председатель _____ Тенчурина А.Р. «____» сентября 2015 г.
(подпись)

Сведения о преподавателе и контактная информация

Эм Геннадий Аркадиевич, ст. преподаватель кафедры автоматизации производственных процессов,

Нурмагамбетова Гульмира Сахитовна, ст. преподаватель кафедры автоматизации производственных процессов.

Кафедра автоматизации производственных процессов находится в главном корпусе КарГТУ (б.Мира, 56), аудитория 131, контактный телефон 56-51-84, доб. 1051.

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.)										
6	3	5	15	15	15	45	90	45	135	Экзамен
Форма обучения очная сокращенная (3 г.)										
4	3	5	15	15	15	45	90	45	135	Экзамен

Характеристика дисциплины

Дисциплина «Элементы и устройства автоматики» в соответствии с учебным планом специальности 5В071800 – «Электроэнергетика» входит в цикл базовых дисциплин (компонент по выбору).

Цель дисциплины

Дисциплина «Элементы и устройства автоматики» ставит целью формирование специальных знаний, умений, навыков и компетенций применительно к конкретной сфере профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

- усвоение студентами принципов действия и применения технических средств систем автоматики, обеспечивающих автоматизацию промышленных установок и технологических комплексов;
- ознакомление с основными направлениями развития технических средств систем автоматики;
- приобретение практических навыков проектирования устройств и систем автоматики, выбора и расчета средств автоматизации и промышленных приборов таких систем с учетом характеристик объектов управления и особенностей применяемых технических средств;
- закрепление, расширение и углубление знаний по автоматизации технологических процессов.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление:

- об основных направлениях развития элементов и устройств автоматики,

научно-технических проблемах и перспективах развития отраслей техники соответствующих специальной подготовке;

знать:

– принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых средств автоматизации в электроэнергетике;

уметь:

– использовать пакеты прикладных программ для расчетов, моделирования и автоматизации проектирования устройств систем электроэнергетики;

приобрести практические навыки:

– разработки и проектирования на современной элементной базе электроэнергетических систем и отдельных устройств;

– работы в электронных и компьютерных системах и сетях;

– выбора элементов и средств автоматизации и промышленных приборов систем автоматики;

– построения изображений технических изделий, оформления чертежей и электрических схем, составления спецификаций.

Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин:

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
ТОЕ(II) 2202 Теоретические основы электротехники II	Переходные процессы в линейных электрических цепях. Четырехполюсники и частотные электрические фильтры. Цепи с распределенными параметрами. Нелинейные электрические цепи. Теория электромагнитного поля.
ИТ 2303 Информационно-измерительная техника	Классификация и характеристика средств измерений. Электромеханические, электронные измерительные приборы. Измерение и регистрация изменяющихся во времени электрических величин. Измерение электрических и неэлектрических величин. Измерительные информационные системы.
РЕ 2311 Промышленная электроника	Базовые элементы электроники: резисторы, конденсаторы, терморезисторы, тензорезисторы, фотоэлектронные приборы. Основной элементный базис аналоговых и цифровых интегральных микросхем: усилители постоянного и переменного тока, генераторы, активные фильтры и другие аналоговые элементы на базе интегральных операционных усилителей; комбинированные схемы: кодовые преобразователи, шифраторы и дешифраторы, мультиплексоры, постоянные запоминающие устройства; аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи и другие элементы на базе цифровых интегральных микросхем. Современные методы схемотехнического моделирования.

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Элементы и устройства автоматики», используются при освоении дисциплины АТРК 4322 «Автоматизация типовых промышленных комплексов».

Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, час.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1 Введение	1	–	–	2	2
2 Классификация элементов систем автоматики	1	–	–	2	2
3 Типовые структуры и средства АСУ ТП	1	–	–	2	2
4 Выбор элементов систем автоматики	1	–	–	2	2
5 Измерительные преобразователи	1	–	–	2	2
6 Датчики температуры	1	–	–	2	2
7 Датчики давления	1	–	–	2	2
8 Датчики уровня среды	1	–	–	2	2
9 Датчики расхода материалов	1	–	–	2	2
10 Датчики угловых перемещений	1	–	–	2	2
11 Реле и релейные элементы	1	–	–	2	2
12 Промышленные контроллеры	1	–	–	2	2
13 Автоматические регуляторы систем автоматики	1	–	–	2	2
14 Исполнительные механизмы и устройства систем автоматики	1	–	–	2	2
15 Функциональные схемы автоматизации	1	–	–	2	2
16 Лабораторная работа №1	–	–	3	2	2
17 Лабораторная работа №2	–	–	3	2	2
18 Лабораторная работа №3	–	–	3	2	2
19 Лабораторная работа №4	–	–	3	2	2
20 Лабораторная работа №5	–	–	3	2	2
21 Практическая работа №1	–	3	–	1	1
22 Практическая работа №2	–	3	–	1	1
23 Практическая работа №3	–	3	–	1	1
24 Практическая работа №4	–	3	–	1	1

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, час.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
25 Практическая работа №5	–	3	–	1	1
ИТОГО:	15	15	15	45	45

Перечень практических (семинарских) занятий

- 1 Принципы типизации, унификации и агрегатирования в устройствах автоматизации
- 2 Функциональные схемы автоматизации
- 3 Измерительные преобразователи неэлектрических величин
- 4 Анализ релейно-контактных схем автоматики
- 5 Выбор технических средств АСУ ТП

Перечень лабораторных занятий

- 1 Изучение основных свойств и возможностей виртуальных элементов и устройств автоматики ППП *Electronics Workbench*
- 2 Изучение элементной базы, основных свойств и возможностей ПП LOGO! *Soft Comfort*
- 3 Исследование характеристик термоэлектрического преобразователя
- 4 Изучение типовых релейных схем автоматики
- 5 Синтез и минимизация логических схем управления

Темы контрольных заданий для СРС

- 1 Обзор развития и современное состояние элементов и технических средств систем автоматики
- 2 Основные принципы управления и регулирования
- 3 Типизация, унификация и агрегатирование
- 4 Электронные агрегатные средства регулирования
- 5 Унифицированные сигналы систем автоматики
- 6 Выбор промышленных приборов и средств автоматизации
- 7 Функциональные схемы автоматизации
- 8 Тиристорные преобразователи постоянного тока
- 9 Широтно-импульсные преобразователи постоянного тока
- 10 Инверторы напряжения автономные
- 11 Инверторы напряжения, вводимые сетью
- 12 Классификация электрических микромашин
- 13 Классификация электромагнитных исполнительных устройств
- 14 Конструкция электромагнитных исполнительных устройств и их применение
- 15 Микроэлектромеханические реле 5-го поколения
- 16 Принцип действия, основные характеристики, конструкция, область применения электрических, пневматических и гидравлических исполнительных механизмов

- 17 Основные характеристики датчиков систем автоматики
- 18 Термобиметаллические устройства автоматики
- 19 Термометры сопротивления и их характеристики
- 20 Термоэлектрические преобразователи и их характеристики
- 21 Тензорезисторы и их характеристики
- 22 Тензометрические измерительные преобразователи
- 23 Пьезоэлектрические датчики давления
- 24 Датчики-реле уровня поплавковые, емкостные, индуктивные, радиоизотопные, фотоэлектрические, акустические, мембранные, кондуктометрические
- 25 Классификация датчиков расхода
- 26 Датчики механического перемещения (реостатные, потенциометрические, индуктивные и др.)
- 27 Датчики контроля положения (реостатные, емкостные, индуктивные, герконовые, сельсины и др.)
- 28 Тахогенераторы постоянного и переменного тока
- 29 Шифраторы приращений и абсолютные шифраторы
- 30 Микропроцессорные и микроконтроллерные устройства регулирования и управления технологическими процессами
- 31 Позиционные и условные обозначения приборов и средств автоматизации на функциональных схемах
- 32 Последовательность чтения функциональных схем автоматизации

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	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
Практическая работа №1	Изучение принципов типизации, унификации и агрегатирования, применяемых в устройствах автоматизации.	[1, стр.11-31; 2, стр. 22-28; 7; 9], конспекты лекций	2 контактных часа	Текущий	2 неделя	3
Лабораторная работа №1	Изучение основных свойств и возможностей комплекса виртуальных элементов и устройств автоматики прикладного пакета программ <i>Electronics Workbench</i> (ППП <i>EWB</i>); приобретение первичных	[10, стр.12-57], конспекты лекций	3 контактных часа	Текущий	3 неделя	3

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
	навыков их использования при создании, редактировании и анализе работы виртуальных моделей.					
Практическая работа №2	Освоение техники чтения функциональных схем автоматизации, получение практических навыков анализа функциональных схем систем автоматического измерения, контроля, регулирования и управления.	[10, стр. 42-44; 20, стр.25-43], конспекты лекций	3 контактных часа	Текущий	4 неделя	3
Лабораторная работа №2	Изучение элементной базы, основных свойств и возможностей прикладной программы LOGO! <i>Soft Comfort</i> ; приобретение первичных навыков по использованию LOGO! <i>SoftComfort</i> .	[1, стр. 39-51; 2-6; 10], конспекты лекций	3 контактных часа	Текущий	5 неделя	3
Модуль №1	Контроль знаний по дисциплине и усвоения изученного материала. Ответы на контрольные вопросы по темам 1-7.	[1, стр.5-14, 339-344; 3, стр.5-8; 4, стр.3-12, 27-29, 43-45; 5, стр.10-27, 40-91, 102-114, 122-132; 6, стр.248-272; 9, стр.4-11; 11, стр.275-295], конспекты лекций	1 контактный час	Рубежный	7 неделя	8
Практическая работа №3	Изучение принципа действия и конструктивных особенностей первичных измерительных преобразователей, предназначенных для измерений неэлектрических величин.	[1, стр. 36-107; 2, стр.50-54, 63-73, 76-78, 89, 92-97, 100-102, 105-108, 281; 3-6], конспекты лекций	3 контактных часа	Текущий	8 неделя	3
Лабораторная работа №3	Исследование основных характеристик термоэлектрических преобразователей, приобретение практических навыков их ис-	[1, стр.39-51; 11, стр.3-65], конспекты лекций	3 контактных часа	Текущий	9 неделя	3

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
	пользования в промышленной автоматике.					
Практическая работа №4	Изучение схемотехники типовых релейных схем, получение практических навыков анализа, синтеза и минимизации релейно-контактных схем автоматики, освоение основных принципов перевода релейно-контактных схем на бесконтактные.	[1, стр. 107-117; 2; 9], конспекты лекций	3 контактных часа	Текущий	10 неделя	3
Лабораторная работа №4	Изучение схемотехники типовых релейных схем автоматики; приобретение практических навыков анализа релейно-контактных схем автоматики.	[1, стр. 107-117; 2; 10], конспекты лекций	3 контактных часа	Текущий	11 неделя	3
Практическая работа №5	Ознакомление с современными образцами электронных средств автоматизации, изучение функциональных возможностей промышленных контроллеров, программируемых реле.	[1, стр. 117-125; 2, стр.384-422], конспекты лекций	2 контактных часа	Текущий	12 неделя	3
Лабораторная работа №5	Изучение основных принципов синтеза логических схем управления; приобретение практических навыков перевода релейно-контактных схем автоматики на цифровую элементную базу.	[1, стр. 107-117; 2; 10], конспекты лекций	3 контактных часа	Текущий	13 неделя	3
Модуль №2	Контроль знаний по дисциплине и усвоения изученного материала. Ответы на контрольные вопросы по темам 8-14.	[1, стр.50-54, 60-78, 89, 92-97, 100-108, 281; 2, стр.95-120, 205-258; 9, стр.49-58, 85-105, 134-142; 10, стр.6, 42-54; 12, стр.82-126, 130-224, 330-355, 441-480,	1 контактный час	Рубежный	14 неделя	8

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
		630-638; 19, стр.105-118; 20, стр.25-43], конспекты лекций				
Доклад	Контроль знаний по дисциплине и выполнения заданий СРСП. Подготовка и написание реферата, создание презентации, выступление с докладом	Весь перечень основной и дополнительной литературы	45 контактных часов	Текущий	Еженедельно	14
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40
Итого						100

Примечание – номер рекомендуемой литературы, указанной в скобках, соответствует нумерации приведенного ниже списка основной и дополнительной литературы.

Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Элементы и устройства автоматики» 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 Эм Г.А. Элементы и устройства автоматики: учеб. пособие. – Караганда, КарГТУ, 2010. – 150 с.
- 2 Шишмарев В.Ю. Типовые элементы систем автоматического управления: Учебник. – М.: Академия, 2011. – 304 с.
- 3 Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: Учебник для вузов / М.П. Белов, В.А. Новиков, Л.Н. Рассудов. – М.: Академия, 2012. – 576 с.
- 4 Фарзани Н.Г., Илясов Л.В., Азим-Заде А.Ю. Технологические измерения и приборы: Учеб. Для ВУЗов. – М.: Высшая школа, 2009. – 456 с.

Список дополнительной литературы

- 5 Джексон Р.Г. Новейшие датчики / Пер. с англ. – М.: Техносфера, 2007. – 384 с.
- 6 Фрайден Дж. Современные датчики: Справочник / Пер. с англ. – М.: Техносфера, 2006. – 592 с.
- 7 Виглеб Г. Датчики: Устройство и применение / Пер. с нем. – М.: Мир, 1989. – 196 с.
- 8 Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации: Учеб. пособие для студ. вузов / М.П. Белов, О.И. Зементов, А.Е. Козярук и др.; Под ред. В.А. Новикова, Л.М. Чернигова. – М.: Академия, 2012. – 368 с.
- 9 Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие / [А.С. Клюев, Б.В. Глазов, А.Х. Дубровский, А.А. Клюев]; Под ред. А.С. Клюева. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 464 с.
- 10 Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля / А.С. Клюев, Б.В. Глазов, М.Б. Миндин, С.А. Клюев; Под ред. А.С. Клюева. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 432 с.
- 11 Промышленные приборы и средства автоматизации / В.Я. Баранов, Т.Х. Безновская, В.А. Бек и др.; Под ред. В.В. Черенкова. – Л.: Машиностроение, 1987. – 826 с.
- 12 Карлашук В.И. Электронная лаборатория на *IBM PC*. Лабораторный практикум на базе *Electronics Workbench* и *Matlab*. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 800 с.

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

по дисциплине EUA 3215 «Элементы и устройства автоматики»

Модуль ESA 13 «Элементы систем автоматики»

Специальность 5В071800 «Электроэнергетика»

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

100027 Издательство КарГТУ, Караганда, Бульвар Мира, 56