

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 АТТРП 4319 – «Автоматизация типовых технологических процессов и производств»

Модуль ASUTP 12 – «Автоматизированные системы управления технологическими процессами»

Специальность 5В070200 – «Автоматизация и управление»

Факультет энергетики, автоматики и телекоммуникаций

Кафедра автоматизации производственных процессов

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана:  
ст. 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 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Иванов Валерий Анатольевич, 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.)										
7	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 «Автоматизация типовых технологических процессов и производств» ставит целью формирование специальных знаний, умений, навыков и компетенций применительно к конкретной сфере профессиональной деятельности.

## Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины: ознакомить студентов специальности 5В05070200 - «Автоматизация и управление» с принципами построения, основами теории расчета и проектирования автоматизированных систем управления типовых технологических процессов.

В результате изучения курса студенты должны:

иметь представление: о функциях, выполняемых автоматизированными системами управления технологическими процессами (АСУТП), принципах их построения, о путях развития и совершенствования АСУТП;

знать: основные положения методов расчета, выбора, проектирования и наладки элементов АСУ типовых технологических процессов;

– принципы организации и архитектуру автоматических и автоматизированных систем контроля и управления для объектов и процессов в различных отраслях промышленности;

– перспективы и тенденции развития средств и систем автоматизации и управления;

– принципы, методы и способы комплексирования аппаратных и программных средств для создания систем автоматизации и управления;

– правила, методы и средства подготовки технической документации;

уметь:

- анализировать и повышать качество функционирования систем автоматизации и управления;
  - использовать пакеты прикладных программ для расчетов, моделирования и автоматизации настройки и проектирования средств систем автоматизации и управления;
  - производить проверочные расчеты, ориентироваться в схемах АСУ типовых технологических процессов;
- приобрести:
- практические навыки расчета и проектирования АСУТП;
  - выбора технических средств автоматизации и систем управления.

### Пререквизиты

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

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1	2
ТОЕ 2201 Теоретические основы электротехники	Линейные электрические цепи постоянного тока. Электрические цепи однофазного синусоидального тока. Цепи несинусоидального тока. Нелинейные электрические цепи. Магнитные цепи. Электростатическое поле.
РЕ 2208 Промышленная электроника	Базовые элементы электроники. 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.
ЕС 2214 Электромеханические системы	Электромеханика. Электрохимические и электрофизические способы обработки металлов. Регулирование координат электропривода. Современные системы автоматизированного электропривода.
ЕУА 3212 Элементы и устройства автоматики	Электрические машины постоянного и переменного тока. Силовые преобразователи. Электромагнитные устройства автоматики. Датчики.
ОКУ 4306 Объекты контроля и управления	Агрегаты, установки и технологические процессы в основных отраслях промышленного производства как объекты управления и контроля в АСУТП и их подсистемах.
РК 3320 Промышленные контроллеры	Структура АСУ ТП, программирование ПЛК, монтаж и наладка ПЛК, языки программирования стандарта IEC1131-3, промышленные шины, промышленные протоколы.
АТК 3317 Автоматизация технологических комплексов	Методы построения систем автоматизации и управления технологических комплексов типовых объектов и процессов, основные направления развития технических средств систем автоматизации и управления, а также методы выбора и применения промышленных приборов и средств автоматизации.

1	2
LSAR 3304 Теория линейных систем автоматического регулирования	Принципы построения системы управления технологических процессов. Классификация САУ и САР. Методы анализа и синтеза САР.
ТРР 2221 Технологические процессы и производства	Технология основных отраслей промышленного производства
МЮУ 4307 Моделирование и идентификация объектов управления	Понятия о моделях и моделировании технических объектов и систем. Идентификация, параметрическая оптимизация, схемотехническая имитация моделирования. Специализированные программные средства.

### Постреквизиты

Знания, полученные при изучении курса «Автоматизация типовых технологических процессов и производств», используются при выполнении дипломного проекта.

### Тематический план дисциплины

Содержание дисциплины по видам занятий и их трудоемкость

Наименование раздела (темы)	Трудоемкость по видам занятий, час.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1. Введение. Современный уровень автоматизации технологических процессов в отраслях промышленности и перспективы ее развития, Задачи в области автоматизации технологических процессов, определенные в соответствии с требованиями производства. Общие сведения об АСУ, АСУ ТП и АСУП.	1	–	–	1	1
2. Переработка технологической информации. Общие положения. Управляемость технологического процесса. Получение информации о технологическом объекте управления. Преобразования технологической информации. Виды и формы сигналов.	1	–	–	1	1
3. Технические средства автоматизации типовых технологических процессов и комплексов. Кодирование сигналов. Сведения о структуре технических средств автоматизации и управления технологическими процессами и комплексами. Средства сбора информации о ходе технологического процесса (датчики, нормирующие преобразователи, интеллектуальные устройства и устройства сбора информации).	1	–	–	1	1

Наименование раздела (темы)	Трудоемкость по видам занятий, час.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
4. Технические средства автоматизации типовых технологических процессов и комплексов. Средства использования командной информации (исполнительные механизмы, усилители мощности). Организация связи с технологическим объектом управления. Устройства связи с объектом.	1	–	–	1	1
5. Автоматизация непрерывных и дискретных технологических процессов. Методика анализа технологического процесса как объекта управления. Особенности технологических процессов как объектов управления.	1	–	–	1	1
6. Типовые схемы автоматизированного регулирования технологических переменных (расхода, давления, температура, уровня, концентрация, и т.п). Схема автоматизации типовых технологических процессов.	1	–	–	1	1
7. Специфика периодических и дискретных процессов как объектов управления. Управление процессом в реальном времени с использованием управляющего контроллера. Управление последовательностью событий, бинарное управление. Основные структуры аналоговых и цифровых регуляторов. Мультиплексирование и аналого-цифровое преобразование измерительной информации.	1	–	–	1	1
8. Системный подход к управлению сложными системами. Введение. Общее понятие сложной системы. Система, подсистема, элемент. Связи и структура сложных систем. Классификация сложных систем. Основные задачи исследования сложных систем. Структурно-топологический анализ сложных систем.	1	–	–	1	1
9. Моделирование объектов и систем. Основные понятия моделирования. Технология моделирования. Основные методы решения задач моделирования. Основные представления о программных системах символического, схематехнического и визуального моделирования	1	–	–	1	1
10. Задачи и алгоритмы оптимального управления технологическими процессами. Алгоритмы оптимизации статических режимов с непосредственным поиском экстремума на объекте управления и с использованием математической модели объекта управления.	1	–	–	1	1

Наименование раздела (темы)	Трудоемкость по видам занятий, час.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
11. Сравнительный анализ алгоритмов оптимизации статических режимов. Рекуррентные алгоритмы идентификации математической модели объекта управления по данным текущих измерений.	1	–	–	1	1
12. Примеры алгоритмов оптимального управления технологическими режимами объектов.	1	–	–	1	1
13. Задачи и алгоритмы оптимального автоматизированного управления периодическими процессами, режимами пуска и остановки объектов. Задачи оптимального управления дискретными технологическими процессами.	1	–	–	1	1
14. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Структура АСУ ТП. Назначение, цели и функции АСУ ТП. Примеры информационных и управляющих АСУ ТП. Основные разновидности АСУ ТП.	1	–	–	1	1
15. Состав АСУ ТП. Примеры АСУ ТП в различных отраслях промышленности. Типовые решения по SCADA-системам. в различных отраслях промышленности. Применение ПЛК SIMATIC S5, S7 в управлении технологическими процессами.	1	–	–	1	1
Лабораторная работа №1	–	–	3	3	3
Лабораторная работа №2	–	–	3	3	3
Лабораторная работа №3	–	–	3	3	3
Лабораторная работа №4	–	–	3	3	3
Лабораторная работа №5	–	–	3	3	3
Практическая работа № 1	–	2	–	2	2
Практическая работа № 2	–	2	–	2	2
Практическая работа № 3	–	2	–	2	2
Практическая работа № 4	–	3	–	3	3
Практическая работа № 5	–	3	–	3	3
Практическая работа № 6	–	3	–	3	3
<b>ИТОГО:</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>45</b>	<b>45</b>

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

1. Описание объектов управления
2. Определение необходимых параметров контроля и управления
3. Типовые структуры и средства АСУ ТП
4. Системы логического управления (СЛУ) в АСУ ТП
5. Функциональные схемы автоматизации
6. Выбор технических средств АСУ ТП

### **Перечень лабораторных занятий**

1. Технические средства контроля и измерения температуры
2. Технические средства контроля и измерения уровня
3. Технические средства контроля и измерения давления
4. Технические средства контроля и измерения расхода
5. Технические средства контроля и измерения положения

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

1. Современное состояние и перспективы развития промышленных АСУ ТП.
2. Уровни (степени) и основные формы автоматизации.
3. Основные варианты топологий распределенных АСУ ТП.
4. Промышленные АСУ ТП.
5. Промышленные SCADA-системы АСУ ТП и АСУП.
6. Интегрированные системы управления.
7. Проектирование АСУ ТП.
8. Промышленные программно-аппаратные средства на отечественном рынке АСУ ТП.
9. Технические средства АСУ ТП.
10. Монтаж средств измерений и автоматизации.
11. Промышленные приборы и средства автоматизации.
12. Управляющие вычислительные комплексы для промышленной автоматизации.
13. Промышленные контроллеры в системах автоматизации технологических процессов.
14. Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования.
15. Промышленные АСУ ТП.
16. Промышленные SCADA-системы АСУ ТП и АСУП.
17. Интегрированные системы управления.
18. Основные требования предъявляемые к приборам и средствам автоматизации.
19. Последовательность действий при определении состава функциональной схемы автоматизации.
20. Способы изображения элементов и средств автоматизации на функциональных схемах автоматизации.
21. Критерии выбора датчиков.

### **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	Изучение принципов действия и методов описания технологических объектов управления (ТОУ).	[1-5, 14-18], конспекты лекций	2 контактных часа	Текущий	2 неделя	3
Лабораторная работа №1	Изучение методов и средств контроля и измерения температуры, их функциональных особенностей и областей применения.	[10, 11, 18], конспекты лекций	3 контактных часа	Текущий	3 неделя	3
Практическая работа №2	Определение необходимых параметров контроля и управления ТОУ.	[1-5, 14-18], конспекты лекций	2 контактных часа	Текущий	4 неделя	3
Лабораторная работа №2	Изучение методов и средств контроля и измерения температуры, их функциональных особенностей и областей применения.	[10, 11, 18], конспекты лекций	3 контактных часа	Текущий	5 неделя	3
Практическая работа №3	Изучение принципов построения и типовых структур современных автоматизированных систем управления технологическими процессами.	[1-5, 14-18], конспекты лекций	2 контактных часа	Текущий	6 неделя	3
Модуль №1	Контроль знаний по дисциплине и усвоения изученного материала.	[1-7, 9-17], конспекты лекций	1 контактный час.	Рубежный	7 неделя	7
Лабораторная работа №3	Изучение методов и средств контроля и измерения давления, их функциональных особенностей и областей применения.	[10, 11, 18], конспекты лекций	3 контактных часа	Текущий	10 неделя	3
Практическая работа №4	Изучение принципов построения и типовых структур автоматизированных систем логического управления технологическими процессами.	[1-5, 14-18], конспекты лекций	3 контактных часа	Текущий	11 неделя	4
Лабораторная работа №4	Изучение методов и средств контроля и измерения расхода, их функциональных особенностей и областей применения.	[10, 11, 18], конспекты лекций	3 контактных часа	Текущий	12 неделя	3
Практическая работа №5	Освоение техники чтения функциональных схем автоматизации, получение навыков составления функциональных схем систем автоматического	[1-5, 14-18], конспекты лекций	3 контактных часа	Текущий	13 неделя	4

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
	измерения, контроля, регулирования и управления.					
Модуль №2	Контроль знаний по дисциплине и усвоения изученного материала.	[1-7, 9-17], конспекты лекций	1 контактный час.	Рубежный	14 неделя	7
Лабораторная работа №5	Изучение методов и средств контроля и измерения положения, их функциональных особенностей и областей применения.	[10, 11, 18], конспекты лекций	3 контактных часа	Текущий	15 неделя	3
Практическая работа №6	Изучение основных принципов выбора средств автоматизации систем управления технологическими процессами, получение навыков выбора средств автоматизации.	[1-5, 14-18], конспекты лекций	3 контактных часа	Текущий	15 неделя	4
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 «Автоматизация типовых технологических процессов и производств» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу предоставлять 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 лекционных, лабораторных и других 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 СРСП предварительно изучить соответствующий раздел теоретической части дисциплины и ответить на поставленные преподавателем контрольные вопросы.

9. Активно участвовать в учебном процессе.

10. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

### **Список основной литературы**

1. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов: учеб. пособие. - М.: АСADEMIA, 2007. - 351 с.

2. Иванов, А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие / А.А. Иванов. - М.: Форум, 2012. - 224 с.

3. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка. Раздел: Автоматизация → АТПП, АСУТП, SCADA – М.: Инфра-Инженерия, 2008 г. 928 с.

4. Г.Олсен, Д. Пиани. Цифровые системы автоматизации и управления. – СПб.: Невский диалект. 2001, 557 с.

5. Нестеров А.Л. Проектирование АСУ ТП. Книга 1. – СПб. : Издательство Деан, 2006, 552с.

6. Гудвин Г.К. Проектирование систем управления/ Г.К. Гудвин, С.Ф. Греббе, М.Э. Сальго. — М.: Бином Лаборатория знаний, 2004, 911с.

7. Васильков Ю.В., Василькова Н.Н. Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании: учебное пособие - М.: Финансы и статистика. 2002, 256 с.

### **Список дополнительной литературы**

8. Аристова Н.И., Корнеева А.А. Промышленные программно-аппаратные средства на отечественном рынке АСУ ТП. - М.: Научтехиздат, 2001, 400с.

9. Б.Н. Фешин. Автоматизация промышленных установок и технологических комплексов. Учебное пособие - Караганда: 2000.- 100с.

10.Родионов В.Д., Терехов В.А., Яковлев В.Б. Технические средства АСУ ТП: Учеб.пособие для вузов / Под ред. В.Б.Яковлева. - М.: Высш.шк., 1989. - 263 с.: ил.

11.Шишмарев В.Ю. Типовые элементы систем автоматического управления: учебник. - М.: АСADEMIA, 2011. - 304 с.

12.Автоматизация типовых технологических процессов и установок: Учебник для вузов / А.М. Кобылин, Н.К. Петров, С.Н. Радимов, Н.К. Шапарев. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 320 с.

13. Волчкевич Л.И. Автоматизация производственных процессов: учеб. пособие для вузов. - М.: Машиностроение, 2007. - 379 с.
14. 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.: ил.
15. 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.
16. Алексеев, К.А. Монтаж средств измерений и автоматизации / К.А. Алексеев [и др.]. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 488 с.
17. Афонин, А.М. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова, Ю.Е. Ефремова. - М.: Форум, 2011. - 192 с.
18. Баранов, В.Я. Промышленные приборы и средства автоматизации / В.Я. Баранов [и др.]. - Л.: Машиностроение, 1987. - 847 с.
19. Егоров, Г.А. Управляющие вычислительные комплексы для промышленной автоматизации: Учебное пособие / Н.Л. Прохоров, Г.А. Егоров, В.Е. Красовский; Под ред. Н.Л. Прохоров, В.В. Сюзев. - М.: МГТУ им. Баумана, 2012. - 372 с.
20. Емельянов, А.И. Проектирование систем автоматизации технологических процессов / А.И. Емельянов, С.З. Капник. - М.: Энергоатомиздат, 1983. - 400 с.
21. Белов М.П., Новиков А.Д. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов – 3-е изд. - М.: Академия, 2007. 576 с.
22. Кангин, В.В. Промышленные контроллеры в системах автоматизации технологических процессов: Учебное пособие / В.В. Кангин. - Ст. Оскол: ТНТ, 2013. - 408 с.
23. Клюев, А.С. Настройка средств автоматизации и автоматических систем регулирования: Справочное пособие / А.С. Клюев, А.Т. Лебедев, С.А. Клюев. - М.: Альянс, 2009. - 368 с.

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

Дисциплина АТТРР 4319 – «Автоматизация типовых технологических процессов и производств»

Модуль ASUTP 12 – «Автоматизированные системы управления технологическими процессами»

Специальность 5В070200 – «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