

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Автоматизация технологических процессов и производств»
направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
очная форма обучения

Аннотация к рабочей программе дисциплины разработана в соответствии с рабочей программой дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств», с учетом ФГОС ВО, самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, компетентностной моделью выпускника, учебным планом.

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов и производств» относится к базовой (обязательной) части программы бакалавриата, Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – освоение дисциплинарных компетенций по проектированию, модернизации, наладке и испытаниям систем автоматизации производственных и технологических процессов, что позволит студентам успешно решать теоретические и практические задачи в машиностроении и энергетике.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение систем автоматизации технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике;
- изучение комплексов систем автоматизации, в числе которых устройства ЧПУ, системы управления роботами, программируемые контроллеры, системы АСУ ТП, АСКУЭ, автоматизация котельных установок, объектов энергетики и других отраслей;
- формирование умений программирования и наладки систем автоматизации;
- формирование навыков работы с многоуровневыми разветвлёнными системами автоматизации.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет части следующих компетенций:

ПК-3.4 - Способен разрабатывать проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами;

ПК-3.7 - Способен подготавливать текстовую и графическую части эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами

1.2. Изучаемые объекты дисциплины:

- подготовка технологических процессов и производств к автоматизации;
- обоснование и разработка структуры и функций промышленных систем автоматизации;
- автоматизация технологических процессов на основе программируемых контроллеров, промышленных регуляторов и других локальных средств
- структура и принципы функционирования АСУ ТП в машиностроении и в энергетике, АСКУЭ. Промышленные сети. Системы Smart Grid.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3.4 Способен разрабатывать проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-1 пк-3.4 Знает <ul style="list-style-type: none">- требования законодательства Российской Федерации и нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к устройству автоматизированных систем управления технологическими процессами;- правила проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами;- методики сбора, обработки справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обоснованного выбора оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами;- типовые проектные решения автоматизированных систем управления технологическими процессами;- правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. ИД-2 пк-3.4 Умеет <ul style="list-style-type: none">- применять требования нормативно-технической документации, методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на разработку отдельных разделов проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами к составу и содержанию документации для определения полноты данных для оформления комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов;- осуществлять обработку и сравнительный анализ справочной и реферативной информации, передового отечественного и зарубежного опыта по разработке автоматизированных систем управления технологическими процессами;- применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией для выбора оптимального оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами;- применять систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами;- применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки текстовых частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами;- выполнять расчеты для разработки комплекта конструктор-

	<p>ской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами.</p> <p>ИД-3 пк-3.4 Владеет навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализа частного технического задания на проектирование отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами; - сбора информации по существующим техническим решениям автоматизированных систем управления технологическими процессами, выбора оборудования; - выбора оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами; - выбора оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами; - разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами.
<p>ПК-3.7. Способен подготавливать текстовую и графическую части эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами</p>	<p>ИД-1 пк-3.7 Знает применительно к автоматизированным системам управления технологическими процессами: состав комплекса средств автоматизации; классификацию, общие технические требования и функциональное назначение; требования к выполнению текстовой и графической частей проектной документации; правила выполнения и структуру документации эскизного и технического проектов; систему условных обозначений в проектировании; требования в области электроэнергетики (применительно к автоматизированным системам управления технологическими процессами) к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок; методы и технологию проектирования в специализированных программных средствах; правила и порядок подготовки исходных данных для разработки проектной документации.</p> <p>ИД-2 пк-3.7 Умеет выполнять действия в области проектирования систем управления технологическими процессами: оценивать полноту исходных данных для подготовки проекта; определять предварительные решения по выбранному варианту автоматизации и отдельным видам обеспечения; определять окончательные решения по общесистемным вопросам автоматизации; определять алгоритмы автоматизируемой деятельности; выбирать способы и алгоритм разработки и оформления текстовой и графической частей проекта; определять технические требования и перечень изделий для комплектования проектируемого объекта; определять решения по отдельным видам обеспечения проектируемого объекта; выявлять противоречия между принятыми проектными решениями и осуществлять их окончательную увязку между собой.</p>

	ИД-3 пк-3.7 Владеет навыками выполнения трудовых действий в сфере проектирования систем управления технологическими процессами: подготовки исходных данных для разработки проекта; формирования предварительных проектных решений; разработки документации эскизного проекта; формирования основных проектных решений; разработки текстовой и графической частей документации технического проекта; согласования решений по связям видов обеспечения между собой.
--	--

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:			
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	104	54	50
- лекции (Л)	38	18	20
- лабораторные работы (ЛР)	38	18	20
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	20	14	6
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	4	4
- контрольная работа	-	-	-
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	141	52	89
2. Промежуточная аттестация/контактная работа	7/7	2/2	5/5
Экзамен/контактная работа	-	-	-
Дифференцированный зачет/контактная работа	2/2	-	2/2
Зачет/контактная работа	2/2	2/2	-
Курсовой проект (КП)/контактная работа	3/3	-	3/3
Курсовая работа (КР)	-	-	-
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
7-й семестр				
Модуль 1 СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ	18	18	14	52
Введение. Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины. Основные задачи курса и его связь с другими дисциплинами Тема 1. Общие сведения об автоматизации в энергетике Технологические процессы в энергетике Основные направления автоматизации электрических систем. Краткая характеристика развития	2	0	6	5

устройств автоматического регулирования в электрических системах.				
<p>Тема 2. АРВ синхронных генераторов и компенсаторов</p> <p>Назначение автоматического регулирования возбуждения (АРВ). Основные показатели возбудителей синхронных генераторов. Синхронный генератор как объект регулирования. Динамические характеристики генераторов и возбудителей. Основные типы систем возбуждения и способы их регулирования. Системы с электромашинными возбудителями постоянного тока. Тиристорные системы самовозбуждения. Тиристорные системы независимого возбуждения. Бесщеточная система возбуждения. Автоматическое регулирование возбуждения генераторов с электромашинными возбудителями.</p> <p>Схемы токовой и фазового компаундирования. Электромагнитный корректор напряжения. Автоматические регуляторы возбуждения с устройством компаундирования и электромагнитным корректором напряжения. Работа регуляторов. Особенности настройки измерительного органа напряжения. Автоматический регулятор возбуждения сильного действия. Назначение и алгоритм автоматического регулирования. Типы автоматических регуляторов</p> <p>Возбуждения сильного действия (АРВ СД). Функциональная схема электромашинного АРВ СД.</p> <p>Принципы построения измерительных органов частоты и напряжения электромагнитных и полупроводниковых АРВ СД. Система управления тиристорным возбудителем. Кривые мгновенных фазных напряжений на вентиллях рабочего и форсирующего выпрямителя.</p> <p>Структурная схема управления тиристорами и графики ее работы. Математическое описание схемы. Автоматическая регулировка реактивной мощности синхронных компенсаторов. Особенности регулирования. Регулятор возбуждения синхронных компенсаторов.</p>	2	2	0	8
<p>Тема 3. Автоматическая компенсация емкостного тока замыкания на землю.</p> <p>Автоматическая компенсация емкостного тока в электрических сетях напряжением 6-35 кВ. Общие положения. Требования к системе автоматической компенсации емкостного тока. Основные характеристики дугогасящих реакторов (ДР). Режимы электрической сети с компенсацией емкостного тока. Устойчивый режим однофазного замыкания на землю. Переходные процессы при дуговой замыкании фазы на землю. Принципы построения измерительных органов регуляторов дугогасящих реакторов. Использование фазовых регуляторов в нормальном режиме сети и при замыкании на землю. Структурная схема фазового регулятора для управления ДР в</p>	2	2	0	8

нормальном режиме. Регуляторы, используемые для определения расстройки принцип измерения частоты свободных колебаний напряжения нейтрали.				
<p>Тема 4. Автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности.</p> <p>Задачи и способы регулирования. Условия и способы распределения реактивной нагрузки электростанции между синхронными генераторами. Устройство изменения статизма внешней характеристики генератора. Групповое автоматическое управление возбуждением генераторов. Способы осуществления и их математическое описание. Астатическая групповое управления возбуждением синхронных генераторов с АВР СД. Автоматическая регулировка коэффициентов трансформации трансформаторов. Основные особенности регулирования коэффициента трансформации. Схема подключения регулятора. Схема измерительной части и структурная схема регулятора АРТ-1Н.</p>	2	2	0	7
<p>Тема 5. АВР и АПВ.</p> <p>Назначение и область применения АВР. Настройка элементов АВР. Схемы АВР линий. Схемы АВР трансформаторов. Назначение и область применения АПВ. Основные варианты устройств АПВ. Схема АПВ с пуском от релейной защиты. Схема АПВ с пуском от несоответствия положения ключа управления и выключателя.</p>	2	4	0	4
<p>Тема 6. Автоматическое регулирование частоты и активной мощности.</p> <p>Назначение автоматического регулирования частоты и активной мощности. Режимы работы агрегата на электростанции. Генератор и турбина как объект регулирования частоты и активной мощности. Автоматический регулятор частоты вращения турбины (арчей). Параллельная работа агрегатов, оснащенных арчей. Автоматическое регулирование частоты и мощности в электрических сетях. Характеристики тепловых электростанций. Оптимальное распределение нагрузки в электрической системе без учета потерь. Распределение нагрузки между электростанциями при учете потерь. Методы регулирования частоты и активной мощности. Автоматически регулирования частоты и мощности по мнимостатическим характеристикам. Автоматическое регулирование частоты и мощности по пропорционально интегральному отклонению. Схемы регулирования и их работа. Автоматическое регулирование и мощности в электрической системе с несколькими частотнорегулируемыми электростанциями. Централизованная АСРЧ и М. Децентрализованная АСРЧ и М. Комбинированная АСРЧ и М. Особенности регулирования частоты в объединенных электрических системах. Автоматическая регулировка и ограничения потоков активной мощности по линиям высоко-</p>	4	2	0	10

кого напряжения. Регулирование частоты со статизмом по перетока мощности. Регулирование частоты и обменной мощности в объединенной электрической системе (ОЭС). Структурная схема регулирования частоты и мощности в ОЭС.				
Тема 7. Система Smart Grid в электроэнергетике - генерация, передача, потребление Стандарты МЭК для Smart Grid. Структура цифровой подстанции, характеристика модулей. СИМ-модели - база для построения и эксплуатации электрических сетей. Автоматизация энергопотребления. Автоматизация и человеческий фактор в управлении электрогенерацией	2	6	8	6
Тема 8. Автоматизированные системы контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ). Требования к АСКУЭ. Уровни АСКУЭ. Коммерческие и технические АСКУЭ. Первичные измерительные приборы. Современные АСКУЭ (КТС «Ресурс», «Альфа Центр», ПТК «Эком» и др). АСКУЭ-БП («Континиум», ЭМОС-МЗЭП» и др.) Энергосбережение и АСКУЭ. Регистраторы аварийных событий	2	0	0	4
8-й семестр				
Модуль 2. СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ	20	20	6	89
Тема 9. Общие сведения об автоматизации в машиностроении Технологические процессы в машиностроении Краткая характеристика развития устройств автоматического регулирования в машиностроении. Объекты автоматизации в машиностроении, показатели уровня автоматизации. Условия, вызывающие необходимость автоматизации. Структура автоматизированных производств. Методика оценки технологичности деталей для автоматизированных производств	2	0	2	10
Тема 10. Автоматизация процессов механической обработки. Особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства. Основные принципы разработки технологии. Типовые и групповые технологические процессы	4	20	0	10

<p>Тема 11. Автоматизация загрузки металлорежущих станков. Автоматические линии механообработки</p> <p>Автоматизированные системы загрузки станков непрерывными заготовками. Автоматизированные системы загрузки станков штучными заготовками. Автоматизированные системы управления металлорежущими станками</p> <p>Основное оборудование автоматических линий. Автоматизированная транспортная система промышленных предприятий. Шаговые конвейеры автоматических линий. Средства ориентации заготовок автоматических линий. Контрольные устройства автоматических линий. Расчет производительности автоматических линий.</p>	4	0	0	15
<p>Тема 12. Гибкие производственные системы</p> <p>Гибкие производственные модули для обработки деталей. Гибкие автоматизированные линии.</p> <p>Автоматизированная транспортно-складская система на основе автоматизированного склада. Автоматизированная система инструментального обеспечения. Автоматизация удаления отходов производства (АУОП). Система автоматизированной подачи СОТС. ГПС механообработки. Структура ГПС на основе теории массового обслуживания</p>	4	0	2	15
<p>Тема 13. Основные направления автоматизации контроля</p> <p>Классификация средств измерения. Измерительные преобразователи. Пассивный и активный контроль. Координатно-измерительные машины</p>	2	0	2	14
<p>Тема 14. Автоматизация сборочного производства</p> <p>Классификация сборочного оборудования. Сборочные автоматические и автоматизированные линии. Робото-технологические комплексы сборки. Гибкие производственные системы сборки</p>	2	0	0	15
Тема 15. Этапы разработки АСУ ТП	2	0	0	10
ИТОГО ПО 7 семестру	18	18	14	52
ИТОГО ПО 8 семестру	20	20	6	89
ИТОГО	38	38	20	141

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Автоматическая регулировка реактивной мощности синхронных компенсаторов
2	Автоматический регулятор возбуждения сильного
3	Интеллектуальное первичное оборудование
4	Интеллектуальное вторичное оборудование
5	Функции, логические узлы, логические интерфейсы, уровни цифровых подстанций
6	Оценка степени подготовленности изделий к автоматизированному производству
7	Автоматический контроль размеров электроконтактными приборами
8	Пример оптимального выбора автоматизации ГПС

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование АСР дугогасящего реактора
2	Анализ устойчивости и качества автоматической системы регулирования (АСР) напряжения генератора
3	АВР_секционного_выключателя
4	Автоматическое регулирование мощности конденсаторных батарей
5	Автоматическое повторное включение воздушной линии электропередачи
6	Анализ переходных процессов при регулировании частоты и мощности в электрической системе
7	Протоколы передачи данных МЭК 61850 «Сети и системы связи на подстанциях
8	Создание файлов спецификации и конфигурации подстанции SSD, SCD с применением системных конфигураторов
9	Испытание индуктивного датчика линейного положения
10	Испытание бесконтактных выключателей
11	Испытание датчика углового положения и универсального счетчика
12	Работа с микропроцессорным логическим модулем Siemens LOGO!. Ознакомление с программой LOGO! SoftComfort.

5. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся – активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин для решения проблем; отработка навыков взаимодействия; закрепление основ теоретических знаний с позиций системного представления проблемы.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность студентов в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

Практические и лабораторные занятия проходят в форме решения поставленных задач исследовательским методом, анализа и решения ситуационных задач

6. Формы контроля:

Контроль качества освоения программы дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств е», включает в себя: текущий контроль успеваемости, рубежный контроль и итоговый контроль.

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и проводится в следующих формах:

- устный опрос для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- оценка работы студента на практических занятиях, лабораторных работах.

Рубежный контроль осуществляется по завершении раздела дисциплины, в соответствии с рабочей программой, проводится в следующих формах:

- защита лабораторных работ;
- защита курсового проекта

Итоговый контроль: 7 семестр -зачет, 8 семестр- дифзачет; 8 семестр – курсовой проект.

7. Учебно-методическая литература.

7.1. Основная литература:

1. Схиртладзе, А.Г. Автоматизация технологических процессов: учебное пособие / А.Г. Схиртладзе, С.В. Бочкарев, А.Н. Лыков, В.П. Борискин.–Старый Оскол: ТНТ, 2014.–524с..
2. Шагин, А.В. Основы автоматизации технологических процессов: учебное пособие для академического бакалавриата / А.В. Шагин, В.И. Демкин, В.Ю.Кононов, А.Б, Кабанова.–М.: Издательство Юрайт, 2015.–163с

7.2. Дополнительная литература

1. Лыков А.Н. Системы управления электроприводами. Пермь: Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2009. – 191 с.
2. Схиртладзе А.Г., Бочкарев С.В., Лыков А.Н. Автоматизация технологических процессов в машиностроении. Пермь. Учебное пособие: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та (Гриф УМО АМ), 2010. – 505.
3. Исследование цифровых систем управления электроприводами с апериодическими регуляторами состояния и регуляторами класса «вход-выход»: учеб.-метод. пособие / В.П. Казанцев. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2015. – 38 с.
4. Лыков А.Н. Автоматизация технологических процессов и производств. Пермь: Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. – 423 с