

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Автоматизация технологических процессов и производств»
направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
очно-заочная 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 - 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 - 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-

	ской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами. ИД-3 пк-3.4 Владеет навыками - 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.
ПК-3.7. Способен подготавливать текстовую и графическую части эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами	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. 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.

	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	
		8	9
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:			
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	84	40	44
- лекции (Л)	24	12	12
- лабораторные работы (ЛР)	20	12	8
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	32	12	20
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	4	4
- контрольная работа	-	-	-
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	161	66	95
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	
8-й семестр				
Модуль 1 СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ	12	12	12	66

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 устройств автоматического регулирования в электрических системах.	2	0	0	5
Тема 2 АРВ синхронных генераторов и компенсаторов 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. Бесщеточные системы возбуждения. Автоматическое регулирование возбуждения генераторов с электромашинными возбудителями. 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 возбуждения сильного действия (АРВ СД). Функциональная схема электромашинного АРВ СД. 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 выпрямитель. Структурная схема управления тиристорами и графики ее работы. Математическое описание схемы. Автоматическая регулировка реактивной мощности синхронных компенсаторов. Особенности регулирования. Регулятор возбуждения синхронных компенсаторов.	2	2	4	8

Тема 3. Автоматическая компенсация емкостного тока замыкания на землю. 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 нормальном режиме. Регуляторы, используемые для определения расстройки принцип измерения частоты свободных колебаний напряжения нейтрали.	2	2		8
Тема 4. Автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности. 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.	2			7
Тема 5. АВР и АПВ. 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.	2	2		8

Тема 6. Автоматическое регулирование частоты и активной мощности. 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 мнимостатичным характеристикам. Автоматическое регулирование частоты и мощности по пропорционально интегральном 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 перетоков активной мощности по линиям высокого 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.	4			10
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	10
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			10
9-й семестр				
Модуль 2. СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ	12	8	20	95

Тема 8 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		6	10
Тема 9. Автоматизация процессов механической обработки. Особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства. Основные принципы разработки технологии. Типовые и групповые технологические процессы	4	8		16
Тема 10. Автоматизация загрузки металлорежущих станков. Автоматические линии механообработки Автоматизированные системы загрузки станков непрерывными заготовками. Автоматизированные системы загрузки станков штучными заготовками. Автоматизированные системы управления металлорежущими станками 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.	4			15
Тема 11 Гибкие производственные системы Гибкие производственные модули для обработки деталей. Гибкие автоматизированные линии. 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	4		8	15
Тема 12 Основные направления автоматизации контроля Классификация средств измерения. Измерительные преобразователи. Пассивный и активный контроль. Координатно-измерительные машины	2		6	14
Тема 13 Автоматизация сборочного производства Классификация сборочного оборудования. Сборочные автоматические и автоматизированные линии. Робото-технологические комплексы сборки. Гибкие производственные системы сборки	2			15
Тема 14 Этапы разработки АСУ ТП	2			10
ИТОГО ПО 7 семестру	12	12	12	66

ИТОГО ПО 8 семестру	12	8	20	95
ИТОГО	24	20	32	161

Тематика примерных практических занятий

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

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Анализ устойчивости и качества автоматической системы регулирования напряжения генератора
2	Исследование автоматической системы регулирования дугогасящего реактора
3	Анализ переходных процессов при регулировании частоты и мощности в энергосистемах

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», 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. Щагин, А.В. Основы автоматизации технологических процессов: учебное пособие для академического бакалавриата / А.В. Щагин, 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