

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.02

Автоматизация технологических процессов и производств

Учебный план: ФГОС3++b130302-23_21-14.plx

Кафедра: **30** Автоматизированного электропривода и электротехники

Направление подготовки:
(специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электропривод и автоматика
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

| Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа обучающихся | | Сам. работа | Контроль, час. | Трудоёмкость, ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации |
|---------------------------|-------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------------|--------------------------------------|
| | Лекции | Практ. занятия | | | | |
| 6 | УП | 51 | 51 | 78 | 36 | Экзамен |
| | РПД | 51 | 51 | 78 | 36 | |
| Итого | УП | 51 | 51 | 78 | 36 | |
| | РПД | 51 | 51 | 78 | 36 | |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 144

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Ковалев Е.Н.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой автоматизированного электропривода и электротехники

Благодарный Н.С.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Благодарный Н.С.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области знаний, необходимых для разработки решений по автоматизации технологических процессов и производств с использованием современных информационных технологий.

1.2 Задачи дисциплины:

Рассмотреть основы построения АСУТП, структуры, функции и схемы автоматизации технологическими процессами отрасли.

Продемонстрировать особенности построения современных автоматизированных систем управления технологическими процессами.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Программирование на языках высокого уровня в электроэнергетике

Силовая электроника

Электрические машины

Электроэнергетика

Электрический привод

Элементы систем автоматики

Учебная практика, практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением

Производственная практика, эксплуатационная практика

Общая энергетика

Теория автоматического управления

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1: Способен участвовать в разработке мероприятий по совершенствованию и модернизации электротехнического оборудования, улучшения его эксплуатационных характеристик

Знать: Типовые требования к электротехническому оборудованию, используемому на автоматизированном производстве.

Уметь: Проводить обследование объектов автоматизации.

Владеть: Навыками поиска и выбора вариантов по автоматизации технологических процессов.

ПК-3: Готовность к участию в организации метрологического обеспечения объектов профессиональной деятельности

Знать: Методы расчета систем автоматизации и управления.

Уметь: Обоснованно ставить задачи автоматического контроля, регулирования и управления.

Владеть: Методами измерения параметров систем автоматизации производств и технологических процессов.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий | Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа | | СР (часы) | Инновац. формы занятий | Форма текущего контроля |
|--|---------------------------|-------------------|---------------|--------------|------------------------------|-------------------------------|
| | | Лек. (часы) | Пр. (часы) | | | |
| Раздел 1. Цели и задачи автоматизации технологических процессов. | 6 | | | | | К |
| Тема 1. Классификация технологических процессов управления. Функциональная структура АСУТП. Алгоритмическое и программное обеспечение АСУТП. Подготовка технологических объектов управления к автоматизации | | 7 | 7 | 18 | | |
| Тема 2. Анализ технологических процессов как объектов управления. Структуры моделей объектов управления. Статические и динамические свойства объектов управления. | | 12 | 12 | 20 | | |
| Раздел 2. Требования к системам автоматического управления | | | | | | К |
| Тема 3. Общие требования к системам автоматического управления. Критерии оценки качества регулирования. Наладка, выбор и обоснования автоматической системы регулирования. Наладка систем автоматического регулирования. Выбор и обоснование способов управления технологическими объектами. Алгоритмические структуры автоматических систем регулирования. | | 16 | 16 | 20 | | |
| Тема 4. Автоматизация процессов бумажного и картонного производств. Автоматизация процессов размольно-подготовительного отделения Автоматизация процессов выпуска массы на сетку Автоматизация бумагоделательных и картоноделательных машин | | 16 | 16 | 20 | | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | | 51 | 51 | 78 | | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен) | | 2,5 | 33,5 | | | |
| Всего контактная работа и СР по дисциплине | | 104,5 | 111,5 | | | |

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения | Наименование оценочного средства |
|-----------------|---|---|
| ПК-1 | Демонстрирует знания типовых требований к параметрам оборудования автоматизации производств и технологических процессов, принципы построения и функционирования систем автоматизации и управления. Показывает навыки проведения обследования объектов автоматизации. Показывает умение оперативного поиска и выбора вариантов по автоматизации технологических процессов. | Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания |
| ПК-3 | Владеет методами расчета систем автоматизации и управления. Демонстрирует навыки обоснования поставленных задач автоматического контроля, регулирования и управления Показывает умение применения методов измерения параметров систем автоматизации производств и технологических процессов. | Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания |

5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций | |
|-----------------------|---|-------------------|
| | Устное собеседование | Письменная работа |
| 5 (отлично) | Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания методов математического, информационного и программного обеспечения производственных систем, свободно ориентируется в принципах построения и функционирования систем автоматизации управления, показывает отличные знания алгоритмов типовых регуляторов и умеет правильно их применять для автоматизации процессов бумажного и картонного производств. | |
| 4 (хорошо) | Обучающийся показывает достаточный уровень знаний методов математического, информационного и программного обеспечения производственных систем, ориентируется в принципах построения и функционирования систем автоматизации управления, показывает достаточные знания алгоритмов типовых регуляторов, допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя. | |
| 3 (удовлетворительно) | Обучающийся показывает в минимальном объеме уровень знаний методов математического, информационного и программного обеспечения производственных систем, плохо ориентируется в принципах построения и функционирования систем автоматизации управления, допускает существенные ошибки и пробелы в знаниях по нескольким темам, допускает существенные | |

| | | |
|-------------------------|---|--|
| | ошибки в ответе на поставленный вопрос, но может устранить их под руководством преподавателя. | |
| 2 (неудовлетворительно) | Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний методов математического, информационного и программного обеспечения производственных систем, не ориентируется в принципах построения и функционирования систем автоматизации управления, допускает грубые ошибки и пробелы в знаниях по нескольким темам, не может ответить на поставленный вопрос и справиться с заданием. | |

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

| № п/п | Формулировки вопросов |
|-----------|--|
| Семестр 6 | |
| 1 | Математическая модель и структурная схема известерегенерационной печи |
| 2 | Математическая модель и структурная схема сушильной части БДМ для контактной сушки бумажного полотна |
| 3 | Порядок выбора основных функциональных элементов АСУ ТП |
| 4 | Анализ объекта управления и эскизная разработка системы |
| 5 | Составление технического задания (ТЗ) и технико-экономическое обоснование требований к АСУ ТП |
| 6 | Системы автоматического контроля |
| 7 | Системы программного управления |
| 8 | Промышленные системы регулирования |
| 9 | Классификация технологических процессов управления. Основные требования, предъявляемые к автоматическим системам |
| 10 | Автоматизация транспортной линии |
| 11 | Автоматизация продольно-резательного станка |
| 12 | Автоматизация бумагоделательной машины |
| 13 | Автоматизация сушильной части БДМ |
| 14 | Автоматизация напускного устройства БДМ |
| 15 | Автоматизация дисковой мельницы для размола волокнистой массы |
| 16 | Выбор исполнительного устройства для системы автоматизации |
| 17 | Выбор измерительных преобразователей для системы автоматизации |
| 18 | Наладка переходов с ручного на автоматическое регулирование и обратно |
| 19 | Формы входных и выходных сигналов в регуляторах PLC |
| 20 | Математическая модель и структурные схемы ПИД регуляторов |
| 21 | Функциональная схема автоматизации подогревателя поверхностного типа |
| 22 | Функциональная схема автоматизации выпарной установки |
| 23 | Общие требования к системам автоматического управления. Критерии оценки качества регулирования. |
| 24 | Математическая модель и структурная схема дисковой мельницы для размола волокнистой суспензии |

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Разработать функциональную схему контура регулирования температуры в подсеточной ванне. Регулирование за счет величины открытия клапана подачи пара TC002.CN1 в теплообменник. Датчик температуры TC002.ME1. Аналоговые входы и выходы контроллера соответственно IW616 и QW600. Ручной и автоматический режимы

2. Разработать функциональную схему контура регулирования уровня в баке тёплой воды. Клапан подачи воды LIC-6501.CN1. Датчик уровня LIC-6501.ME1. Аналоговые входы и выходы контроллера соответственно IW568 и QW562. Ручной и автоматический режимы

3. Разработать функциональную схему регулирования веса м2 с помощью массовой задвижки. Задание на расход поступает на вход IW642, датчик расхода подключен ко входу IW602, датчик положения задвижки – ко входу IW604. Дискретные выходы Открыть, Закрыть – Q20.5, Q20.4

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

Письменная

Компьютерное тестирование

Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Возможность пользоваться справочными таблицами, каталогами оборудования электроприводов;
Время на подготовку ответа 45 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

| Автор | Заглавие | Издательство | Год издания | Ссылка |
|--|--|--|-------------|---|
| 6.1.1 Основная учебная литература | | | | |
| Схиртладзе, А. Г., Федотов, А. В., Хомченко, В. Г. | Автоматизация технологических процессов и производств | Саратов: Ай Пи Эр Медиа | 2019 | http://www.iprbookshop.ru/83341.html |
| Беляев, П. С., Букин, А. А. | Системы управления технологическими процессами | Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ | 2014 | http://www.iprbookshop.ru/64575.html |
| 6.1.2 Дополнительная учебная литература | | | | |
| Завьялов, В. А., Величкин, В. А. | Математические основы управления технологическими процессами | Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ | 2015 | http://www.iprbookshop.ru/38471.html |
| Сырецкий, Г. А. | Автоматизация технологических процессов и производств. Часть 2 | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет | 2014 | http://www.iprbookshop.ru/45351.html |
| Схиртладзе, А. Г., Федотов, А. В., Хомченко, В. Г. | Автоматизация технологических процессов и производств | Саратов: Вузовское образование | 2015 | http://www.iprbookshop.ru/37830.html |

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Аудитория | Оснащение |
|----------------------|---|
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска |
| Компьютерный класс | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду |
| Учебная аудитория | Специализированная мебель, доска |