

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.02**

Автоматизация технологических процессов и производств

Учебный план: ФГОС3++b130302-1\_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.	Трудоём- кость, 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			
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		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
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Беляев, П. С., Букин, А. А.	Системы управления технологическими процессами	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/64575.html">http://www.iprbookshop.ru/64575.html</a>
Схиртладзе, А. Г., Федотов, А. В., Хомченко, В. Г.	Автоматизация технологических процессов и производств	Саратов: Ай Пи Эр Медиа	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/83341.html">http://www.iprbookshop.ru/83341.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Схиртладзе, А. Г., Федотов, А. В., Хомченко, В. Г.	Автоматизация технологических процессов и производств	Саратов: Вузовское образование	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/37830.html">http://www.iprbookshop.ru/37830.html</a>
Сырецкий, Г. А.	Автоматизация технологических процессов и производств. Часть 2	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/45351.html">http://www.iprbookshop.ru/45351.html</a>
Завьялов, В. А., Величкин, В. А.	Математические основы управления технологическими процессами	Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/38471.html">http://www.iprbookshop.ru/38471.html</a>

### 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