

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.15**

Компьютерная и микропроцессорная техника в электроприводе

Учебный план: ФГОС3++z130302-1\_21-15.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: заочная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
4	УП	8	12	178	18	Экзамен
	РПД	8	12	178	18	
Итого	УП	8	12	178	18	
	РПД	8	12	178	18	

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 области компьютерной и микропроцессорной техники в электроприводе, позволяющие использовать знания в области вычислительной техники при создании систем электропривода

### 1.2 Задачи дисциплины:

- Изучить принципы построения и использования микропроцессорной и вычислительной техники.
- Рассмотреть основные аспекты программного и технического обеспечения в системах управления электроприводом.
- Освоить основные понятия и методы в области использования цифровых систем в электроприводе.

### 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

Электрический привод

Информационные технологии

## 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-2: Готовность к выполнению работ по монтажу, наладке и испытанию электротехнического оборудования

**Знать:** Программное обеспечение микропроцессорных систем управления электропривода

**Уметь:** Использовать методы поиска, обработки и анализа информации о современных образцах компьютерной и микропроцессорной техники с системами управления электроприводом

**Владеть:** Навыками работы с основными языками программирования контроллеров

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Основные понятия.	4				
Тема 1. Общая характеристика электропривода. Структура автоматизированного электропривода. Классификация электроприводов. Типовые электрические двигатели. Электрические преобразователи.		2		10	
Тема 2. Техническая реализация цифровых систем управления электроприводом. Применение программных логических контроллеров (ПЛК) в системах управления электроприводом. Компоненты ПЛК. Сети контроллеров. Интерфейс оператора.			1	10	
Тема 3. Математические модели . Компьютерное моделирование и управление. Роль математических моделей и компьютерных программ. Основные задачи исследования и построения систем управления электроприводом.			1	10	
Раздел 2. Математические модели функциональных элементов в системах управления электроприводом.					
Тема 4. Введение в электротехнику. Основные задачи, законы, уравнения электротехники. Электрический ток, напряжение, мощность и энергия, единицы измерения.			1	10	
Тема 5. Математические модели типовых двигателей. Математическая модель обобщенной электрической машины. Примеры Математических моделей типовых двигателей.			2	14	

Тема 6. Математические модели электрических преобразователей. Примеры математических моделей преобразователей.			14	
Раздел 3. Использование специализированных программных средств для моделирования систем управления электроприводом.				
Тема 7. Компьютерные программные средства для решения задач моделирования. Характеристика специализированных пакетов программ.	1		16	
Тема 8. Моделирование. Моделирование преобразователей, двигателей и систем управления.		1	12	
Раздел 4. Программируемые логические контроллеры (ПЛК).				
Тема 9. Общее описание и классификация ПЛК. Моноблочные, модульные, и PS-base контроллеры. Архитектура ПЛК.	1		12	
Тема 10. Компоненты ПЛК. Процессорные модули. Модули ввода/вывода дискретных и аналоговых сигналов.		1	14	
Тема 11. Техническая структура автоматических систем управления на базе ПЛК. Примеры использования ПЛК в автоматизированных системах управления электропривода.		2	10	
Раздел 5. Программное обеспечение и языки программирования.				
Тема 12. Языки программирования ПЛК по стандарту IEC 61131-3. Языки программирования IL,LD,FBD,SFC,ST.	2		14	
Тема 13. SCADA -системы. Краткая характеристика и структура SCADA -систем. Интегрированная среда Trace Mode 6.0		2	10	

Раздел 6. Дискретные алгоритмы управления.				
Тема 14. Цифровые системы управления. Типы сигналов. Цепочка преобразования сигналов в цифровой системе управления.		1	10	
Тема 15. Дискретные управляющие автоматы. Основы математической логики. Дискретные автоматы и проектирование дискретных алгоритмов управления с помощью стандартных языков программирования.			2	12
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		8	12	178
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		5		13
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		25		191

#### 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	Показывает знания основных методов обработки информации в системах управления электроприводом. Хорошо умеет разрабатывать программы типовых алгоритмов управления. Показывает владение основами компьютерного моделирования систем управления электроприводом.	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания
ПК-2	Имеет достаточное представление о программном и техническом обеспечении компьютерной и микропроцессорной техники, используемой в системах электропривода. Демонстрирует навыки в разработки типовых алгоритмов в системах управления электроприводом. Показывает владение основными языками программирования контроллеров.	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)	Полное и разностороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками. Качество исполнения всех элементов работы соответствует требованиям, содержание полностью соответствует заданию. Полученные результаты представлены на основании изучения и анализа исследуемой электропривода. Даны исчерпывающие выводы и полные ответы на поставленные вопросы. Работа	

	представлена к защите в требуемые сроки.	
4 (хорошо)	Работа выполнена в необходимом объеме при отсутствии ошибок, что свидетельствует о самостоятельности при работе с источниками информации. Полученные результаты связаны с базовыми понятиями в области электропривода. Даны полные ответы на поставленные вопросы, но имеют место несущественные нарушения в оформлении работы или даны нечеткие выводы, или нарушены сроки предоставления работы к защите.	
3 (удовлетворительно)	Задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки, присутствуют неточности в ответах, либо качество представления работы низкое, либо работа представлена с опозданием.	
2 (неудовлетворительно)	Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе, либо грубые нарушения правил оформления или сроков представления работы. Неспособность ответить на вопросы без помощи преподавателя.	

## 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
Курс 4	
1	Логическое управление на примере пуска асинхронного двигателя.
2	Цепочка преобразования сигналов в цифровой системе управления.
3	Классификация сигналов: непрерывные, дискретные, цифровые, логические.
4	SCADA системы и их функции.
5	Примеры реализации основных логических операций на языке FBD.
6	Примеры реализации основных логических операций на языке LD.
7	Стандартные языки программирования: IL,LD, FBD, SFC,ST.
8	Программное обеспечение.
9	Техническая структура автоматизированной системы управления.
10	Техническая структура автоматизированной системы управления.
11	Характеристика основных модулей ввода/вывода.
12	Моноблочные и модульные контроллеры.
13	Линейка контроллеров Siemens.
14	Математическая модель асинхронного двигателя
15	Структура системы управления асинхронным двигателем при скалярном управлении
16	Структура системы управления асинхронным двигателем при векторном управлении
17	Примеры математических моделей преобразователей.
18	Модель двигателя постоянного тока.
19	Основные понятия и законы электротехники.
20	Роль математического моделирования.
21	Понятие интерфейса оператора.
22	Программируемые логические контроллеры.
23	Структура систем управления электроприводом.
24	Электрические преобразователи.
25	Типовые электрические двигатели.
26	Классификация электроприводов.

27	Алгоритмы гибкого управления по состоянию процесса.
28	Алгоритмы жесткого последовательного управления по состоянию процесса.
29	Дискретные алгоритмы управления во времени.
30	Синтез одноканальных устройств управления.
31	Упрощение структуры булевых функций.
32	Основные законы булевой алгебры.
33	Основные логические операции.
34	Понятие логического высказывания.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Нарисуйте графики сигналов на входе и выходе импульсного элемента при амплитудно-импульсной модуляции.
2. Нарисуйте графики сигналов на входе и выходе импульсного элемента при широтно-импульсной модуляции.
3. Нарисуйте укрупненную блок-схему электропривода.

## 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

Время на подготовку ответа 45 минут;  
В течение семестра выполняются контрольные работы

## 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>				
Кудряшов, В. С., Иванов, А. В., Алексеев, М. В., Рязанцев, С. В., Тарабрина, О. В., Козенко, И. А., Гайдин, А. А., Свиридов, Д. А.	Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/47437.html">http://www.iprbookshop.ru/47437.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
В.И. Королев, В.П. Николаев	Электропривод [Текст]: лабораторные работы	М-во образования и науки РФ, СПбГУПТД. – СПб.: СПбГУПТД	2014	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kafavtpriviel/4.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kafavtpriviel/4.pdf</a>

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>  
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>  
 ГОСТ База стандартов. Общероссийский классификатор стандартов. Электротехника. [Электронный ресурс]. URL: <https://engeneer.ru/oks/elektrotehnika>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения



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

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