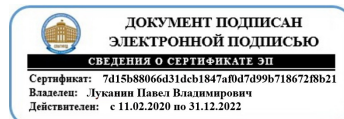


УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1. Б.23

(индекс дисциплины)

Компьютерная и микропроцессорная техника в электроприводе

(Наименование дисциплины)

Кафедра:

30

Код

Автоматизированного электропривода и электротехники

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электропривод и автоматика

Уровень образования : бакалавриат

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	216		216
	Аудиторные занятия	105		20
	Лекции	35		8
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	70		12
	Самостоятельная работа	75		183
	Промежуточная аттестация	36		13
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	6		6
	Зачет	5		5
	Контрольная работа			5,6
	Курсовой проект (работа)			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		6		6

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная					3	3				
Очно-заочная										
Заочная					3	3				

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 130302 Электроэнергетика и электротехника

На основании учебных планов № b130302-3_20
 z130302-3_20

Кафедра-разработчик: Автоматизированного электропривода и электротехники

Заведующий кафедрой: Благодарный Н.С.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Автоматизированного электропривода и электротехники

Заведующий кафедрой: Благодарный Н.С.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая ☒ Обязательная ☐ Дополнительно ☐
 является факультативом ☐
 Вариативная ☐ По выбору ☐

1.2. Цель дисциплины

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

1.3. 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.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК- 1	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, предоставлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	1,2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) Основные методы обработки информации в системах управления электроприводом; 2) Техническое обеспечение микропроцессорных систем управления; 3) Программное обеспечение микропроцессорных систем управления. Уметь: 1) использовать методы поиска, обработки и анализа информации о современных образцах компьютерной и микропроцессорной техники с системах управления электроприводом; 2) разрабатывать программы реализации типовых алгоритмов управления. Владеть: 1) основами компьютерного моделирования систем управления электроприводом; 2) навыками работы с основными языками программирования контроллеров		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Информатика (ОПК-1)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Основные понятия.			
Тема 1. Общая характеристика электропривода. Структура автоматизированного электропривода. Классификация электроприводов. Типовые электрические двигатели. Электрические преобразователи.	18		16
Тема 2. Техническая реализация цифровых систем управления	14		12

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
электроприводом. Применение программных логических контроллеров (ПЛК) в системах управления электроприводом. Компоненты ПЛК. Сети контроллеров. Интерфейс оператора.			
Тема 3. Математические модели . Компьютерное моделирование и управление. Роль математических моделей и компьютерных программ. Основные задачи исследования и построения систем управления электроприводом.	16		18
Текущий контроль 1 Опрос.	1		
Учебный модуль 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.	12		14
Тема 5. Математические модели типовых двигателей. Математическая модель обобщенной электрической машины. Примеры Математических моделей типовых двигателей.	8		10
Тема 6. Математические модели электрических преобразователей. Примеры математических моделей преобразователей.	12		12
Текущий контроль 2 Опрос.	1		
Учебный модуль 3. Использование специализированных программных средств для моделирования систем управления электроприводом.			
Тема 7. Компьютерные программные средства для решения задач моделирования. Характеристика специализированных пакетов программ.	13		14
Тема 8. Моделирование. Моделирование преобразователей, двигателей и систем управления.	10		6
Текущий контроль. Контрольная работа	1		2
Промежуточная аттестация по дисциплине. Зачет	2		4
Учебный модуль 4. Программируемые логические контроллеры (ПЛК).			
Тема 9. Общее описание и классификация ПЛК. Моноблочные , модульные, и PS-base контроллеры. Архитектура ПЛК.	10		15
Тема 10. Компоненты ПЛК. Процессорные модули. Модули ввода/вывода дискретных и аналоговых сигналов.	10		16
Тема 11.Техническая структура автоматических систем управления на базе ПЛК. Примеры использования ПЛК в автоматизированных системах управления электропривода.	12		14
Текущий контроль . Опрос.	1		
Учебный модуль 5. Программное обеспечение и языки программирования.			
Тема 12 Языки программирования ПЛК по стандарту IEC 61131-3. Языки программирования IL,LD,FBD,SFC,ST.	10		10
Тема 13. SCADA -системы. Краткая характеристика и структура SCADA -систем. Интегрированная среда Trace Mode 6.0	10		16
Текущий контроль. Опрос.	1		
Учебный модуль 6. Дискретные алгоритмы управления.			
Тема 14 Цифровые системы управления. Типы сигналов. Цепочка преобразования сигналов в цифровой системе управления.	10		10
Тема 15. Дискретные управляющие автоматы. Основы математической логики. Дискретные автоматы и проектирование дискретных алгоритмов управления с помощью стандартных языков программирования.	7		16
Текущий контроль. Контрольная работа	1		2
Промежуточная аттестация по дисциплине. Экзамен	36		9

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно- заочное обучение	заочное обучение
ВСЕГО:	216		216

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	5	2			5	
2	5	2			5	1
3	5	3			5	
4	5	2			5	1
5	5	2			5	1
6	5	2			5	
7	5	2			5	
8	5	3			5	1
9	6	2			6	
10	6	2			6	1
11	6	2			6	
12	6	3			6	1
13	6	2			6	1
14	6	2			6	
15	6	4			6	1
ВСЕГО:		35				8

3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестр а	Объем (часы)	Номер семестр а	Объем (часы)	Номер семестр а	Объем (часы)
4	Введение в электротехнику	5	6			5	1
5	Математические модели типовых двигателей	5	8			5	1
6	Математические модели электрических преобразователей	5	8			5	2
7	Специализированные программные средства моделирования электротехнических систем	5	7			5	1
8	Моделирование преобразователей, двигателей, систем управления	5	7			5	1
9	Выбор ПЛК	6	6			6	1
10,11	Выбор комплекса технических средств на основе модульных ПЛК	6	6			6	1
12	Языки программирования по стандарту IEC 61131-3	6	6			6	1
13	SCADA-системы. Разработка интерфейса оператора.	6	6			6	1
14	Цифровые системы управления	6	4			6	1
15	Дискретные управляющие автоматы	6	6			6	1

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестр а	Объем (часы)	Номер семестр а	Объем (часы)	Номер семестр а	Объем (часы)
ВСЕГО:		70					12

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1-3	Опрос	5	2				
4-6		6	2				
1-3	Контрольная работа	5	1			5	1
4-6		6	1			6	1

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	5	20			5	40
	6	10			6	54
Подготовка к практическим занятиям	5	30			5	54
	6	11			6	35
Подготовка к зачёту	5	4			5	4
Подготовка к экзамену	6	36			6	9
ВСЕГО:		111				196

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрено

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

☒

балльно-рейтинговая

☐

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1) Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами [Текст]: учебное пособие / Иванов А. В. и др. – ВГУИТ, 2014 – 184 с. Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/173867> ЭБС «КнигаФонд»

2) Анучин А.С. Системы управления электроприводов [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Анучин А.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2015.— 373 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33232> — ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная учебная литература

3) Королёв В.И. Электропривод: лабораторные работы [Текст]/ В.И.Королёв, В.П. Николаев – СПб.: СПбГУРП, 2014- 43 с. Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafavtpriviel/4.pdf>
Электронная библиотека ВШТЭ

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Герман-Галкин С.Г. Matlab&Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК.- СПб.:Издательство "Корона века",2011.-368 с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

[Электронный ресурс] URL: <http://window.edu.ru/>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

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

1. Специализированная аудитория с мультимедийным комплексом.
2. Специализированная аудитория для самостоятельной работы студентов с выходом в интернет и доступом в электронную библиотеку университета.

8.6. Иные сведения и материалы

Для демонстрации на лекциях используются презентационные материалы.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова термины. Работа с теоретическим материалом (конспекты, учебники). Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или практическом занятии.
Практические занятия	Просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по теме практического занятия.
Самостоятельная работа	Эта работа предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на указанных выше аудиторных занятиях, путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации, включая информационные ресурсы сети "Интернет"; подготовки к зачёту и экзамену. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством преподавателя

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-1 (1,2)	1. Имеет достаточное представление о программном и техническом обеспечении компьютерной и микропроцессорной техники, используемой в системах электропривода. 2. Показывает способность в разборке алгоритмов обработки информации.	1. Устное собеседование. 2. Практические задания.	1. Перечень вопросов к зачету и экзамену (30). 2. Практические задания (20).

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	3. Использует теоретические знания для разработки программного обеспечения и выбора технических средств.		

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
Зачтено	Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного и технического обеспечения компьютерной и микропроцессорной техники используемой в электроприводе, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; проявляет творческие способности в использовании учебного материала.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные положения дисциплины; допускает при ответе существенные ошибки.

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
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.
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.
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.
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.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

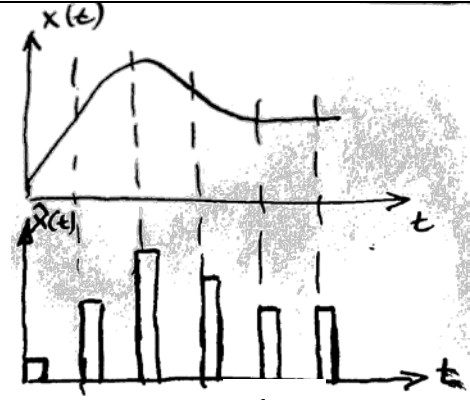
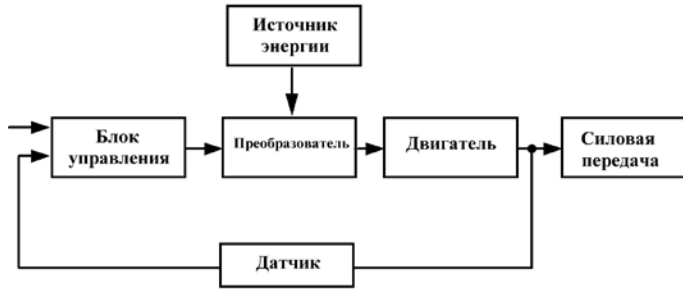
10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Классификация электроприводов.	1
2	Типовые электрические двигатели.	1
3	Электрические преобразователи.	1
4	Структура систем управления электроприводом.	2
5	Программируемые логические контроллеры.	2
6	Понятие интерфейса оператора.	2
7	Роль математического моделирования.	3
8	Основные понятия и законы электротехники.	4
9	Модель двигателя постоянного тока.	5
10	Примеры математических моделей преобразователей.	6
11	Линейка контроллеров Siemens.	9

12	Моноблочные и модульные контроллеры.	9
13	Характеристика основных модулей ввода/вывода.	10
14	Техническая структура автоматизированной системы управления.	11
15	Программное обеспечение.	12
16	Стандартные языки программирования: IL, LD, FBD, SFC, ST.	12
17	Примеры реализации основных логических операций на языке LD.	12
18	Примеры реализации основных логических операций на языке FBD.	12
19	SCADA системы и их функции.	13
20	Классификация сигналов: непрерывные, дискретные, цифровые, логические.	14
21	Цепочка преобразования сигналов в цифровой системе управления.	14
22	Логическое управление на примере пуска асинхронного двигателя.	15
23	Понятие логического высказывания.	15
24	Основные логические операции.	15
25	Основные законы булевой алгебры.	15
26	Упрощение структуры булевых функций.	15
27	Синтез одноканальных устройств управления.	15
28	Дискретные алгоритмы управления во времени.	15
29	Алгоритмы жесткого последовательного управления по состоянию процесса.	15
30	Алгоритмы гибкого управления по состоянию процесса.	15

10.2.2. Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	Дана логическая функция, разработать программу на языке релейно-контактных схем (LD). $y = x_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_1 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_2$	
2	Дана логическая функция, разработать программу на языке функциональных блоков FBD: $y = x_1 \cdot x_3 + x_2 \cdot \bar{x}_1$	
3	Нарисуйте графики сигналов на входе и выходе импульсного элемента при амплитудно-импульсной модуляции.	

4	Нарисуйте графики сигналов на входе и выходе импульсного элемента при широтно-импульсной модуляции.	
5	Нарисуйте укрупненную блок схему электропривода.	

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета, экзамена и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная ☒ письменная ☐ компьютерное тестирование ☐ иная* ☐

10.3.3. Особенности проведения зачета и экзамена

- Время на подготовку ответа 45 минут.