

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Совета ФЭСУ

_____ А.В. Бурковский
(подпись)

«_____» _____ 201 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Компьютерная и микропроцессорная техника в исследовании и управлении
_____ электроприводами _____**

(наименование дисциплины (модуля) по УП)

Закреплена за кафедрой: Электропривода, автоматики и управления в технических системах

для направления подготовки

13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"

(код, наименование)

Направленность:

«Электропривод и автоматика»

(название профиля по УП)

Часов по УП: 288; Часов по РПД: 288;

Часов по УП (без учета на экзамены): 275; Часов по РПД 275;

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по УП: ;

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по РПД: ;

Часов на самостоятельную работу по УП: 253 (93 %)

Часов на самостоятельную работу по РПД: 253 (93 %)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 8

Виды контроля в семестрах (на курсах): Зачет с оценкой - 8 семестр; экзамен- 9 семестр;
курсовая работа – 9 семестр.

Форма обучения: заочная

Срок обучения: нормативный 5 лет

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах					
	8 / 18		9 / 18		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	6	6	4	4	10	10
Лабораторные	4	4	4	4	8	8
Практические			4	4	4	4
Ауд. занятия	10	10	12	12	22	22
Сам. работа	130	130	123	123	253	253
Итого	140	140	135	135	275	275

Рабочая программа соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 года № 955

Программу составил: _____ к.т.н., Ткалич С.А.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент: _____ к.т.н. Сергеев В.А.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", направленность Электропривод и автоматика.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электропривода, автоматике и управления в технических системах протокол № _____ от _____ 201 г.

Зав. кафедрой ЭАУТС,
д.т.н., профессор _____ В.Л. Бурковский

Председатель МКНП _____ А.В. Тикунов

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины - подготовка к изучению последующих дисциплин и к профессиональной деятельности в области анализа, выбора и синтеза систем современного автоматизированного электропривода на базе компьютерной и микропроцессорной техники.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	- изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;
1.2.2	- освоить современные информационные технологии, включая сетевые компьютерные технологии, базы данных, пакеты прикладных программ;
1.2.3	- усвоить функционально-структурный подход к синтезу систем автоматизированного электропривода;
1.2.4	- изучить функциональный состав, характеристики и способы применения современных микропроцессорных изделий и узлов;
1.2.5	- изучить методы анализа и выбора соответствующего схемотехнического исполнения систем управления;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) ООП: Б1	код дисциплины в УП: Б1.В.ОД.11
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по физике, математике, теоретическим основам электротехники, информатики, теории автоматического управления в объеме бакалавриата, а также быть аттестованным по дисциплинам: электроника, компьютерные технологии в проектировании электротехнических комплексов, современные программные комплексы.	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
Б1.В.ОД.12	Теория электропривода
Б1.В.ДВ.6.1	Дискретные системы программного управления.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код и наименование компетенции	
ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
	знать: - программные продукты, ориентированные на решение научных и проектно-конструкторских задач в области электроэнергетики; основные методы, средства и способы получения, хранения и переработки информации электротехнического характера;

	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать современные информационные технологии и инструментальные средства для решения различных задач в своей профессиональной деятельности ; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования современных информационных технологий и инструментальных средств для решения различных задач в своей профессиональной деятельности
ПВК-4	способность рассчитывать режимы работы и параметры оборудования электромеханических комплексов и электроэнергетических систем.
	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной сфере ; - методы анализа и выбора соответствующего исполнения систем управления ; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления АЭП; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками схмотехнического построения цифровых узлов и устройств для автоматизированного электропривода.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- программные продукты, ориентированные на решение научных и проектно-конструкторских задач в области электроэнергетики; основные методы, средства и способы получения, хранения и переработки информации электротехнического характера;
3.1.2	- современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной сфере;
3.1.3	- методы анализа и выбора соответствующего исполнения систем управления;
3.2	Уметь:
3.2.1	- использовать современные информационные технологии и инструментальные средства для решения различных задач в своей профессиональной деятельности;
3.2.2	- производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления АЭП;
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыками использования современных информационных технологий и инструментальных средств для решения различных задач в своей профессиональной деятельности;
3.3.2	- навыками схмотехнического построения цифровых узлов и устройств для автоматизированного электропривода.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Аппаратные средства микропроцессорных систем управления (МПСУ)	8		1			20	21
2	Архитектура микропроцессора	8		1			20	21
3	Полупроводниковые запоминающие устройства	8		1			30	31
4	Периферийные устройства МПСУ	8		1	2	2	30	35
5	Программные средства МПСУ	8		2	2	2	30	36
6	Устройства связи с объектом	9		2		2	60	64
7	Построение современных интеллектуальных систем управления электроприводами и технологическими комплексами	9		2		2	63	67
Итого				10	4	8	253	275

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
8 семестр		6	
Раздел 1. Аппаратные средства микропроцессорных систем управления		1	
	<u>Лекция 1.</u> Предмет, задачи и структура курса. История МПСУ. Современное состояние вопроса применения микропроцессорных средств в электроприводах и технологических комплексах. Термины и определения. Одноплатные, блочные и однокристальные микропроцессоры. Управляющие микро-ЭВМ. Структура микропроцессорной системы управления. Центральные процессорные устройства. Устройства интеллектуальной периферии. Устройства связи с объектом. Основные характеристики центральных процессорных устройств, цифровых и аналоговых модулей ввода-вывода, источников питания, устройств отображения информации, программирующих устройств.	1	
Раздел 2. Архитектура микропроцессора		1	
	<u>Лекция 2.</u> Обобщенная структура микропроцессора. Арифметическо-логическое устройство, схема управления, регистры. Общая характеристика блоков микропроцессора. Регистр состояния микропроцессора. Работа микропроцессора. Прерывания микропроцессора.	1	
Раздел 3. Полупроводниковые запоминающие устройства		1	

	<u>Лекция 3.</u> Классификация полупроводниковых запоминающих устройств (ЗУ). Статические и динамические ЗУ. Нарастивание разрядности ЗУ. Расчет ёмкости ЗУ. Постоянные ЗУ. Перепрограммируемые ЗУ. ЗУ с электрическим и ультрафиолетовым стиранием. Пример организации микросхемы ЗУ.	1	
Раздел 4. Периферийные устройства МПСУ		1	
	<u>Лекция 4.</u> Устройства ввода-вывода информации. Устройства отображения информации. Параллельная передача данных. Параллельный интерфейс, структура, режимы работы. Основные характеристики. Последовательный интерфейс, принцип последовательной передачи данных. Универсальный асинхронный приемо-передатчик, структура, работа. Скорость передачи данных.	1	
Раздел 5. Программные средства МПСУ		2	
	<u>Лекция 5.</u> Классификация языков программирования. Системы счисления. Представление числовых данных в микропроцессоре. Методы адресации. Понятие языка Ассемблера. Формат команд. Примеры команд микропроцессора. Система команд микропроцессора. Команды пересылки данных, арифметические команды, логические команды, команды перехода и вызова подпрограмм, команды управления. Этапы разработки программного обеспечения. Базисное программное обеспечение промышленных логических контроллеров. Средства программирования на языках высокого уровня с применением персонального компьютера. Понятие языка программирования STEP-7. Пример программы для контроллера на основе ЦПУ S7-300. Конфигурирование компонентов МПСУ на основе микропроцессорных средств S7-1200, S7-300, S7-400.	2	
Семестр 9		4	
Раздел 6. Устройства связи с объектом		2	
	<u>Лекция 6.</u> Понятие преобразователей вида цифра-аналог (ЦАП) и аналог-цифра (АЦП). Разрядность МПСУ и разрешающая способность. Схема ЦАП с суммированием весовых токов. Умножающий ЦАП, схема, работа. Параметры и характеристики ЦАП. Классификация АЦП. Параллельный, весовой и числовой методы АЦП. Схемотехническая реализация, сравнительная характеристика.	2	
Раздел 7. Построение современных интеллектуальных систем управления электроприводами и технологическими комплексами		2	
	<u>Лекция 7.</u> Электропривод постоянного тока. Структура цифрового привода. Реализация цифровых регуляторов. Шаговый электропривод. Модули позиционирования. Электропривод переменного тока. Программное обеспечение SIMOVIS. Параметрирование приводов MICROMASTER и SINAMICS. Примеры МПСУ технологических комплексов. Система автоматического управления турбокомпрессором.	2	
Итого часов		10	

4.2 Практические занятия

Неделя семестра	Тема и содержание практического занятия	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля

9 семестр		4		
Раздел 4. Периферийные устройства МПСУ		2		
	Интерфейсы Profibus DP и Modbus RTU, принцип последовательной передачи данных. Коммуникационные процессоры. Электрические и оптические каналы связи. Скорость передачи данных.	2		Тестирование остаточных знаний
Раздел 5. Программные средства МПСУ		2		
	Система команд микропроцессора. Команды пересылки данных, арифметические команды, логические команды, команды перехода и вызова подпрограмм, команды управления процессором.	1		Тестирование остаточных знаний
	Разработка программного обеспечения. Базисное программное обеспечение промышленных логических контроллеров. Средства программирования на языках высокого уровня с применением персонального компьютера.	1		Тестирование остаточных знаний
Итого часов		4		

4.3 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
8 семестр		4		
Раздел 4. Периферийные устройства МПСУ		2		
	Коммуникационные процессоры CP 340, CP 343-1, CP 343-2, CP 343-5. PtP связь, AS-interface.	2		отчет
Раздел 5. Программные средства МПСУ		2		
	Изучение пакета конфигурирования аппаратуры и программного обеспечения Simatic manager. Основы работы с программным пакетом STEP-7.	2		отчет
9 семестр		4		
Раздел 6. Устройства связи с объектом		2		
	Изучение применения сигнальных модулей в системе автоматизации на основе контроллера SIMATIC S7-300.	2		отчет
Раздел 7. Построение современных интеллектуальных систем управления электроприводами и технологическими комплексами		2		
	Изучение возможностей создания распределенных систем автоматизации на основе сетей PROFIBUS и Industrial Ethernet.	2		отчет
Итого часов		8		

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Конспект лекций, список литературы и темы для самостоятельного изучения приведены на сайте ВГТУ.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	лекции;
5.2	лабораторные работы: <ul style="list-style-type: none">– допуск к выполнению лабораторных работ,– работа в команде (ИФ) – совместное выполнение лабораторных работ группами из 2-х или 3-х человек с распределением обязанностей и ответственности внутри группы,– защита выполненных работ;
5.3	самостоятельная работа студентов: <ul style="list-style-type: none">– изучение теоретического материала,– подготовка к лекциям и лабораторным работам,– работа с учебно-методической литературой,– выполнение заданий практических занятий,– оформление конспектов лекций, подготовка отчетов,– подготовка к текущему контролю успеваемости и экзамену;
5.4	консультации по всем вопросам учебной программы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: <ul style="list-style-type: none">– проверка домашнего задания (конспекты по теме для самостоятельного изучения);– отчет и защита выполненных лабораторных работ.
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд оценочных средств представлен в учебно – методическом комплексе дисциплины.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Вид и годы издания	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Ю.В. Новиков, П.К. Скоробогатов	Основы микропроцессорной техники: Курс лекций: Учеб. пособие для вузов. Том 1,2/ Ю.В. Но-	печат. 2003	1,0

		виков, П.К. Скоробогатов. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2003. - 440 с.		
7.1.1.2	Д.В. Пузанков	Микропроцессорные системы: Учеб. пособие / Под ред. Д.В. Пузанкова.- СПб.: Политехника, 2002. – 935 с.	печат. 2002	1,0
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Таратынов О.Ю., Ткалич С.А	Программирование контроллеров на языке STEP7 LAD: Учеб. пособие. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2006. 184 с.	печат. 2006	1.0
7.1.2.2	Таратынов О.Ю., Ткалич С.А	Конфигурирование аппаратуры и коммуникаций SIMATIC S7: Учеб. пособие. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2006. 112 с.	печат. 2006	
7.1.3 Методические разработки				
7.1.3.1	Бушнев Д.В., Ткалич С.А.	Методические указания № 10-2003 к лабораторным работам цикла "Программируемые контроллеры S7-200" по курсу "Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах" для студентов специальности 180400, Воронеж, ВГТУ, 2003.	печат. 2003	1,0
7.1.3.2	О.Ю. Таратынов, А.В. Романов, Д.О. Таратынов	Методические указания 358-2007 Изучение базового программного обеспечения промышленных контроллеров SIMATIC S7: методические указания к лабораторным работам по курсу “Технические средства информатики” для студентов специальности 140604 “Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов” очной формы обучения. ГОУВПО “Воронежский государственный технический университет”, сост. О.Ю. Таратынов, А.В. Романов, Д.О. Таратынов. 2007. 32 с.	печат. 2007	1,0
7.1.4 Программное обеспечение и Интернет ресурсы				
7.1.4.1	Методические указания к выполнению лабораторных работ представлены на сайте: http://vorstu.ru/kafedrry/faem/kaf/aits/			
7.1.4.2	Мультимедийные лекционные демонстрации :			
	Слайды в формате PowerPoint: <ul style="list-style-type: none"> – Семейство SIMATIC S7 – SIMATIC Manager – Электропривод станка для формования тестовых заготовок – Устройство контроля обрыва жил в производстве телефонного кабеля – Система управления пресс-фильтрами в сахарном производстве 			

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1	Учебные лаборатории: <ul style="list-style-type: none"> – “Промышленная информатика” с натурными макетами объектов управления – “Учебно-исследовательская лаборатория” с экспериментальной установкой микропроцессорного управления гидравлическим объектом
------------	--

8.2	Дисплейный класс , оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума
------------	--

Карта обеспеченности рекомендуемой литературой

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Год издания. Вид издания.	Обеспеченность
1. Основная литература				
Л1.1	Ю.В. Новиков, П.К. Скоробогатов	Основы микропроцессорной техники: Курс лекций: Учеб. пособие для вузов. Том 1,2/ Ю.В. Новиков, П.К. Скоробогатов. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2003. - 440 с.	печат. 2003	1,0
Л1.2	Д.В. Пузанков	Микропроцессорные системы: Учеб. пособие / Под ред. Д.В. Пузанкова.- СПб.: Политехника, 2002. – 935 с.	печат. 2002	1,0
2. Методические разработки				
Л2.1	Бушнев Д.В., Ткалич С.А.	Методические указания № 10-2003 к лабораторным работам цикла "Программируемые контроллеры S7-200" по курсу "Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах" для студентов специальности 180400, Воронеж, ВГТУ, 2003.	печат. 2003	1,0
Л2.2	Таратынов О.Ю., Романов А.В., Таратынов Д.О.	Методические указания 358-2007 Изучение базового программного обеспечения промышленных контроллеров SIMATIC S7: методические указания к лабораторным работам по курсу "Технические средства информатики" для студентов специальности 140604 "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" очной формы обучения. ГОУПВО "Воронежский государственный технический университет", сост. О.Ю. Таратынов, А.В. Романов, Д.О. Таратынов. 2007. 32 с.	печат. 2007	1,0

Зав. кафедрой АИТС _____ / В.Л.Бурковский /

Директор НТБ _____ / Т.И.Буковшина /