

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
в г. Смоленске**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Зам. директора  
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»  
в г. Смоленске  
по учебно-методической работе  
**В.В. Рожков**  
«           2016 г.

**Изменения и дополнения к  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

Направление подготовки: **13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

Профиль подготовки: **Методы исследования и моделирования процессов в  
электромеханических преобразователях энергии**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Нормативный срок обучения: **2 года**

Форма обучения: **очная**

Шифр дисциплины по учебному плану 2016/2017 уч. года: **Б1.В.ДВ.1.1**

По тексту исходной РПД.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору В.ДВ.1.1 студента цикла Б1 образовательной программы подготовки магистров по магистерской программе «Методы исследования и моделирования процессов в электромеханических преобразователях энергии», направления «Электроэнергетика и электротехника».

В соответствии с учебным планом по направлению «Электроэнергетика и электротехника» дисциплина «Технические средства автоматизации технологических процессов» базируется на следующих дисциплинах:

- Б1.Б.6 «Методология научного творчества»
- Б1.В.ОД.1 «Микромашины и специальные электрические машины»
- Б1.В.ОД.3 «Универсальный метод расчета полей и процессов в электромеханике»
- Б1.В.ДВ.1.2 «Современные технологии в электромашиностроении»

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин:

- Б1.В.ДВ.3.1 «Управление и регулирование в электромеханике»
- Б1.В.ДВ.3.2 «Системы регулирования электромеханических преобразователей»
- Б2.П.1 «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»
- Б2.П.2 «Преддипломная практика»

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

### Аудиторная работа

Цикл:	Б1	Семестр
Часть цикла:	вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б.1.В.ДВ.1.1	
Часов (всего) по учебному плану:	252	2 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	7	2 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	0,5, 18	2 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	1, 36	2 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	1, 36	2 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	3, 108	2 семестр
Экзамен (ЗЕТ, часов)	1,5, 54	2 семестр

### Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	-
Подготовка к практическим занятиям (пз)	1, 36
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (лаб)	1, 36
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	0.5, 18
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (ср)	0.5, 18
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	-
Всего:	3, 108
Подготовка к экзамену	1.5, 54

### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоёмкость (в часах)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интер-акт.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема 1. АСУТП в современном промышленном производстве.	10	2	4		4	4
2	Тема 2. Элементы систем автоматизированного электропривода промышленных установок.	36	4	8	8	16	8
3	Тема 3. АСУТП в металлообработке. Электропривод станков с числовым программным управлением.	46	6	12	8	20	12
4	Тема 4. Технологическое оборудование автоматизированных промышленных систем.	26	2	4	8	12	4
5	Тема 5. Типовые промышленные механизмы. Электропривод механизмов непрерывного и циклического действия.	44	4	8	12	20	8
6	Дополнительные темы на СРС. 1. Промышленные сети для передачи информации. 2. Электропривод электротранспорта.	18				18	
7	Выполнение расчётно-графической работы.	18				18	
<b>всего 252 часов по видам учебных занятий (включая 54 часов на подготовку к экзамену)</b>			<b>18</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>108</b>	<b>36</b>

## Содержание по видам учебных занятий

### Тема 1. АСУТП в современном промышленном производстве.

**Лекция 1.** АСУТП в современном промышленном производстве. Назначение, структура и характеристики АСУТП. Иерархический принцип АСУТП. Классификация и структура современных технологических объектов управления. Электроприводы в АСУТП. Переработка технологической информации. (2 часа).

**Практическое занятие 1.** Получение информации о технологическом объекте управления. Преобразование технологической информации (кодирование). Амплитудная модуляция, модуляции по частоте и скважности. Теорема Котельникова (2 часа).

**Практическое занятие 2.** (2 часа). Получение информации о технологическом объекте управления. Кодирование сигналов. Перевод чисел из одной системы счисления в другую (2 часа).

**Самостоятельная работа 1.** Подготовка к практическим занятиям (изучение материалов по теме занятия) (всего к теме №1 – 4 часов).

**Текущий контроль** – устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ.

### Тема 2. Элементы систем автоматизированного электропривода промышленных установок.

**Лекция 2.** Элементы систем автоматизированного электропривода промышленных установок – силовые полупроводниковые преобразователи электроприводов постоянного и переменного тока и алгоритмы управления ими (2 часа).

**Лекция 3.** Элементы систем автоматизированного электропривода промышленных установок – регуляторы, датчики электрических и механических величин (2 часа).

**Лабораторная работа 1.** Программирование ПЛК. Порты ввода/вывода. Реализация логических функций (8 часа).

**Практическое занятие 3.** Моделирование полупроводниковых приборов (2 часа).

**Практическое занятие 4.** Моделирование полупроводниковых преобразователей для электроприводов постоянного тока (2 часа).

**Практическое занятие 5.** Моделирование полупроводниковых преобразователей для электроприводов переменного тока (2 часа).

**Практическое занятие 6.** Моделирование шагового электропривода (2 часа).

**Самостоятельная работа 2.** Подготовка к практическим занятиям (изучение материалов по теме занятия). Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы № 1 (изучение методических указаний, предварительная проработка технологического цикла) (всего к теме №2 – 16 часов).

**Текущий контроль** – устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ.

### Тема 3. АСУТП в металлообработке. Электропривод станков с числовым программным управлением.

**Лекция 4.** АСУТП металлообработки. Принцип построения. Технологические процессы – точение, расточка, строгание, сверление, фрезерование шлифование. (2 часа).

**Лекция 5.** Электропривод станков с числовым программным управлением (ЧПУ). Классификация. Терминология станочного электропривода с ЧПУ. Задачи, решаемые ЧПУ. Понятие об интерполяции. Адаптивные системы управления с ЧПУ (2 часа).

**Лекция 6.** Электропривод станков с числовым программным управлением. Основные режимы работы исполнительных электроприводов с ЧПУ и общие требования к ним. Сервопривод, назначение, структурная схема, характеристики. Цифровые датчики в системах ЧПУ (2 часа).

**Лабораторная работа 2.** Программирование ПЛК. Реализация специальных функций. Диаграммы последовательных состояний (8 часа).

**Практическое занятие 7.** Моделирование системы стабилизации скорости с ПИД-регулятором. Анализ статических и динамических свойств электропривода (2 часа).

**Практическое занятие 8.** Моделирование системы стабилизации скорости электропривода с подчинённым регулированием координат. Изучение статических и динамических свойств электропривода (2 часа).

**Практическое занятие 9.** Моделирование следящей системы электропривода с подчинённым регулированием координат. Изучение статических и динамических свойств электропривода (2 часа).

**Практическое занятие 10.** Моделирование следящего электропривода с комбинированным управлением. Изучение статических и динамических свойств электропривода (2 часа).

**Практическое занятие 11.** Моделирование следящего электропривода с модальным управлением. Изучение статических и динамических свойств электропривода (2 часа).

**Практическое занятие 12.** Моделирование электропривода с бесколлекторным электрическим двигателем (2 часа).

**Самостоятельная работа 3.** Подготовка к практическим занятиям (изучение материалов по теме занятия). Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы № 2 (изучение методических указаний, предварительная проработка технологического цикла) (всего к теме №3 – 20 часов).

**Текущий контроль** – устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ.

#### **Тема 4. Технологическое оборудование автоматизированных промышленных систем.**

**Лекция 7.** Технологическое оборудование автоматизированных производственных систем (АПС). Принцип построения. Анализ производительности АПС. Производительность АПС с различным агрегатированием. Особенности конструкций инструмента и приспособлений АПС. Компонентные схемы АПС (2 часа).

**Лабораторная работа 3.** Программирование ПЛК. Проектирование системы логического управления технологическим процессом (8 часов).

**Практическое занятие 13.** Расчёт производительности автоматизированных производственных систем (2 часа).

**Практическое занятие 14.** Анализ производительности действующих автоматизированных производственных систем (2 часа).

**Самостоятельная работа 4.** Подготовка к практическим занятиям (изучение материалов по теме занятия). Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы № 3 (изучение методических указаний, предварительная проработка технологического цикла) (всего к теме №4 – 12 часов).

**Текущий контроль** – устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ.

#### **Тема 5. Типовые промышленные механизмы. Электропривод механизмов непрерывного и циклического действия.**

**Лекция 8.** Электропривод механизмов непрерывного действия. Классификация. Требования к электроприводам. Электроприводы конвейеров, насосов и нагнетателей – кинематические схемы, функциональные схемы, статические и динамические нагрузки. Характеристика оборудования и регулирующих устройств. Управление механизмами, связанными ленточным материалом (моталки) – кинематическая схема, способы управления натяжением. Статические и динамические нагрузки (2 часа).

**Лекция 9.** Электропривод механизмов циклического действия. Классификация. Требования к электроприводам. Системы управления подъёмно-транспортным оборудованием. Подъёмно-транспортное оборудование (2 часа).

ёмные и тяговые лебёдки. Система управления лифтом – кинематическая схема, функциональная схема, статические и динамические нагрузки, характеристика оборудования и регулирующих устройств. Система управления летучими ножницами – кинематическая схема, функциональная схема, статические и динамические нагрузки, характеристика оборудования и регулирующих устройств (2 часа).

**Лабораторная работа 4.** Программирование ПЛК. Проектирование системы управления электрическим приводом (12 часа).

**Практическое занятие 15.** Расчёт статических и динамических нагрузок механизмов циклического действия. Выбор двигателей для механизмов циклического действия (2 часа).

**Практическое занятие 16.** Расчёт нагрузок, выбор двигателей и определение расположения приводных станций конвейера. Расчёт мощности и выбор двигателей для электроприводов нагнетателей (2 часа).

**Практическое занятие 17.** Моделирование электромеханической системы с упругой связью. Демпфирование механических колебаний в электроприводах с последовательной коррекцией и с параллельной коррекцией (2 часа).

**Практическое занятие 18.** Моделирование позиционного электропривода (2 часа).

**Самостоятельная работа 5.** Подготовка к практическим занятиям (изучение материалов по теме занятия). Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы №4 (изучение методических указаний, предварительная проработка технологического цикла) (всего к теме №4 – 20 часов).

**Текущий контроль** – устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ.

**Дополнительная тема на СРС.**

1. Промышленные сети для передачи информации.
2. Электропривод электротранспорта.

**Самостоятельная работа 4.** Самостоятельное изучение указанным темам (18 часов).

**Текущий контроль** – устный опрос по дополнительной теме СРС.

**Промежуточная аттестация по дисциплине: экзамен.**

В зачетную книжку студента и приложение к диплому выносится оценка экзамена по дисциплине за 2 семестр.


*Далее по тексту исходной РПД.*

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**


Дисциплина предусматривает лекции 1 раз в две недели, практические занятия 1 раз в неделю лабораторные работы 1 раз в две недели во 2-м семестре. Изучение курса завершается экзаменом во 2-м семестре.

*Далее по тексту исходной РПД.*

Автор  
канд.техн.наук, ст. преподаватель

 С. Полющенко

Зав. кафедрой ЭМС  
канд.техн.наук, доцент

 И. Рожков

*Изменение и дополнение к рабочей программе дисциплины  
Старый шифр: Б1.В.ДВ.1.1  
Новый шифр Б1.В.ДВ.1.1  
«Технические средства автоматизации технологических процессов»*



Изменения и дополнения в РПД приняты на заседании кафедры «ЭМС от 07.09.2016 года, протокол № 1.