

Учреждение образования «Гомельский государственный  
технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ

им. П.О. Сухого

 О. Д. Асенчик

30.06. 2016 г.

Регистрационный № УД- 44-18 /уч.

ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ РАБОЧИХ МАШИН

ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ РАБОЧИХ МАШИН ПРЕДПРИЯТИЙ  
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности  
1-43 01 03 – «Электроснабжение»

Учебная программа составлена на основе:  
образовательного стандарта ОСВО 1-43 01 03 – 2013;  
учебных планов учреждения высшего образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-43 01 03 – «Электроснабжение» регистрационные номера № 1 43- 1 -19/уч. 17.09.2013, № 1 43- 1 -44/уч. 21.09.2013, № 1 43- 1 -39/уч. 20.09.2013

#### СОСТАВИТЕЛЬ:

В.В. Логвин, доцент кафедры «Автоматизированный электропривод», кандидат технических наук, доцент УО «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

#### РЕЦЕНЗЕНТ:

В.С. Могила, заведующий кафедрой «Электроподвижной состав» УО «Белорусского государственного университета транспорта», к.т.н., доцент.

#### РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Автоматизированный электропривод» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 15 от 25.05.2016);

Научно-методическим советом факультета автоматизированных и информационных систем учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 10 от 30.05.2016); УДф – 01-14/уч.

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» УДз – 074-174

(протокол № 5 от 02.06.2016);

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 28.06.2016)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Вступление

Учебная дисциплина «Электроприводы рабочих машин» входит в цикл дисциплин специализации учреждения высшего образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого учебного плана специальности 1-43 01 03 – «Электроснабжение» (по отраслям).

### Цель и задачи учебной дисциплины

Целью данного курса является получение студентами знаний по основам теории и практики электроприводов постоянного и переменного токов.

Основной задачей изучения дисциплины является овладение теоретическими знаниями и практическими навыками по расчету параметров и характеристик элементов рабочих машин, для правильного выбора показателей и исполнения оборудования, для технически грамотной его эксплуатации.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалистов, связи с другими учебными дисциплинами

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении таких дисциплин как:

- электрические машины;
- электрические аппараты.

Знания и умения, полученные при изучении данной дисциплины, необходимы для освоения последующих специальных дисциплин и дисциплин специализации, связанных с проектированием, моделированием, расчетом систем электропривода и автоматизации.

Требования к освоению учебной дисциплины и компетентности специалиста

В результате изучения дисциплины «Электроприводы рабочих машин» студент должен:

знать:

- электрохимические свойства электродвигателей постоянного тока;
- контактную и бесконтактную аппаратуру, применяемую в схемах управления автоматизированными электроприводами;
- методы расчета и выбор электродвигателей для отдельных механизмов станков.

уметь:

- рассчитывать приведенные к валу электродвигателя моменты и силы сопротивления, моменты инерции и массы движущихся частей станков;
- определять оптимальное передаточное число редуктора для электропривода;
- выбирать электродвигатели по мощности при различных режимах их работы по нагреву;
- читать типовые схемы автоматического управления электродвигателями постоянного и переменного тока.

владеть:

- методами расчета и выбора электродвигателей для рабочих механизмов;
- знаниями по способам построения систем управления электроприводами.

Изучение и освоение дисциплины «Электроприводы рабочих машин» должно обеспечить формирование у будущего специалиста необходимых академических и профессиональных компетенций, таких как:

- умение применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владение системным и сравнительным анализом, исследовательскими навыками;
- умение работать самостоятельно и порождать новые идеи (обладать креативностью);
- владение междисциплинарным подходом при решении проблем;
- владение навыками работы с компьютером и другими техническими устройствами;
- умение учиться и повышать свою квалификацию в течение всей жизни;
- умение определять энергетические и технико-экономические показатели проектных решений;
- способность разрабатывать направления повышения экономической эффективности промышленных установок и технологических комплексов на основе анализа контролируемых параметров и технического состояния автоматизированных электроприводов и систем автоматизации.

Общее количество часов и количество аудиторных часов

Для специальности 1-43 01 03 – «Электроснабжение» всего часов 112, аудиторных занятий по дневной формы обучения - 48 часов, по заочной форме обучения – 10 часов, по заочной сокращенной формы обучения – 6 часов. Трудоёмкость дисциплины 3 зачетных единиц.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная и заочная сокращенная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам

Форма обучения	Дневная	Заочная	– Заочная сокращенная
Курс	5	5,6	4
Семестр	9	10,11	7,8
Лекции (часов)	32	6	4
Практические (семинарские) занятия (часов)			
Лабораторные занятия (часов)	16	4	2
Всего аудиторных (часов)	48	10	6
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине			
Экзамен	9 семестр	11 семестр	8 семестр
Зачет			
Тест		11 семестр	

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Классификация электроприводов. Уравнения движения электропривода. Статическая устойчивость.

Понятие «Электропривод», его обобщенная структурная схема. Классификация электроприводов. Уравнения движения электропривода. Приведение сил и моментов к валу двигателя. Режимы работы электропривода. Статическая устойчивость.

Тема 2. Электропривод с двигателями постоянного тока.

Механические характеристики двигателей с разными типом возбуждения. Пуск, регулирование скорости, торможение.

Тема 3. Электропривод с двигателями переменного тока.

Электропривод с асинхронными двигателями. Механические характеристики АД. Способы регулирования скорости АД. Пуск и торможение. Электропривод с синхронным двигателем. Механические характеристики синхронных двигателей. Способы пуска.

Тема 4. Выбор мощности электродвигателей.

Основные критерии. Нагревание и охлаждение электродвигателей. Методы эквивалентного тока, момента, мощности. Классификация режимов работы.

Тема 5. Автоматическое управление электроприводами. Законы регулирования.

Основные понятия и принципы управления. Силовые элементы систем автоматического управления. Информационные элементы САУ. Типовые динамические звенья. Законы регулирования.

Тема 6. Электрические аппараты.

Автоматизация пуска, торможения и реверса двигателя в функции ЭДС. Аппараты силовых цепей в релейно-контактных схемах управления. Аппараты максимальной защиты и контроллеры.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ЭЛЕКТРОПРИВОД РАБОЧИХ МАШИН»**  
 (Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение. Понятие «Электропривод», его обобщенная структурная схема. Классификация электроприводов. Уравнения движения электропривода. Приведение сил и момента к валу двигателя. Режимы работы электропривода. Статическая устойчивость.	2						Опрос
2	Электропривод с двигателями постоянного тока. Механические характеристики двигателей с разными типом возбуждения. Пуск, регулирование скорости, торможение	8			4			Опрос
3	Электропривод с асинхронными двигателями. Механические характеристики АД. Способы регулирования скорости АД. Пуск и торможение. Электропривод с синхронным двигателем. Механические характеристики синхронных двигателей. Способы пуска.	8			2			Защита л.р.
4	Выбор мощности электродвигателей. Основные критерии. Нагревание и охлаждение электродвигателей.	4			4			Защита л.р.
5	Электрические аппараты. Автоматизация пуска, торможения и реверса двигателя и функции ЭДС.	6			2			Защита л.р.
6	Аппараты силовых цепей и релейно-контактных схемах управления. Аппараты максимальной защиты и контроллеры.	4			4			Защита л.р. Экзамен
Всего за учебный год		32			16			

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ЭЛЕКТРОПРИВОД РАБОЧИХ МАШИИ»**  
 (Заочная сокращенная форма получения образования)

№мер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Понятие «Электропривод», его обобщенная структурная схема. Приведение сил и моментов к валу двигателя. Режимы работы электропривода. Статическая устойчивость,	0,5						
2	Механические характеристики двигателей с разными типом возбуждения. Пуск, регулирование скорости, торможение	0,5	1					Защита лр.р.
3	Электропривод с асинхронными двигателями. Механические характеристики АД. Способы регулирования скорости АД. Пуск и торможение	1						Защита лр.р.
4	Электропривод с синхронным двигателем. Механические характеристики синхронных двигателей. Способы пуска,	0,5						
5	Выбор мощности электродвигателей. Основные критерии. Нагревание и охлаждение электродвигателей.	0,5	1					Защита лр.р.
6	Автоматическое управление электроприводами. Законы регулирования.	1						Экзамен
Всего за учебный год		4	2					



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
 «ЭЛЕКТРОРИВОД РАБОЧИХ МАШИН»  
 (Заочная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Понятие «Электропривод», его обобщенная структурная схема. Приведение сил и моментов к валу двигателя. Режимы работы электропривода. Статическая устойчивость.	0,5						
2	Механические характеристики двигателей с разными типом возбуждения. Пуск, регулирование скорости, торможение	1,5	2					Защита зр.р.
3	Электропривод с асинхронными двигателями. Механические характеристики АД. Способы регулирования скорости АД. Пуск и торможение	1						Защита зр.р.
4	Электропривод с синхронным двигателем. Механические характеристики синхронных двигателей. Способы пуска.	1						
4	Выбор мощности электродвигателей. Основные критерии. Нагревание и охлаждение электродвигателей.	0,5	2					Защита зр.р.
6	Автоматическое управление электроприводами. Законы регулирования.	1,5						Экзамен
Всего за учебный год		6	4					

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Основная литература

1. Москаленко, В.В.. Автоматизированный электропривод: учебник для вузов. – Москва: «Энергоатомиздат», 1986 – 416с.
2. Белов, М.П. и др. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов. Москва «Академия» 2004 – 575с.

### Дополнительная литература

3. Соколов, М.М. Автоматизированный электропривод общепромышленных механизмов. М.: Энергия, 1976.
4. Веппер, Л.В., Логвин, В.В., Хабибуллин, Д.А.. Электропривод. Практическое пособие к лабораторным занятиям для студентов всех специальностей заочной формы обучения. Гомель. ГГТУ им. П.О. Сухого, 2001 – 83с.

### Электронные учебно-методические комплексы

5. Логвин, В.В. Электрический привод: электронный учебно-методический комплекс дисциплины/В.В.Логвин. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2013. – Режим доступа: <http://elib.gstu.by/handle/220612/1917>

Перечень компьютерных программ, методических пособий, методических указаний, материалов и технических средств обучения

6. Логвин, В.В., Веппер, Л.В., Погуляев, М.Н. Электрический привод: лабораторный практикум по одноименной дисциплине для студентов специализаций 1-43 01 03 01 "Электроснабжение промышленных предприятий", 1-43 01 03 05 "Электроснабжение предприятий агропромышленного комплекса", специальности 1-43 01 07 "Техническая эксплуатация электрооборудования организаций" дневной формы обучения :Гомель :ГГТУ, 2010. -45 с. – Режим доступа: <http://elib.gstu.by/handle/220612/1368>

7. Мультимедийный проектор.

Список литературы сверен *ЛМ* (Логвин В.В.)

## Примерный перечень лабораторных занятий

1. Исследование режимов работы машины постоянного тока.
2. Типовые узлы систем управления электроприводами на бесконтактных элементах.
3. Автоматизация пуска, торможения и реверса асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором в функции скорости.
4. Автоматизация пуска, торможения и реверса двигателя в функции ЭДС.
5. Аппараты силовых цепей в релейно-контактных схемах управления.
6. Типовые схемы автоматизации промышленных механизмов.

## Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение), реализуемое на лекционных занятиях;
- внедрение элементов научных исследований и патентного поиска при проектировании конкретного объекта, при выполнении практических заданий, а также при самостоятельной работе.

## Характеристика рекомендуемых методов и технологий обучения

Теоретические лекционные занятия чередуются с лабораторными, а также с управляемой самостоятельной работой. Учебно-методическое обеспечение ориентировано на освоение студентами основ инновационных технологий, умение работать с научной и технической литературой.

## Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде защиты лабораторных работ в аудитории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя, в соответствии с расписанием;

управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями у преподавателя.

#### Диагностика компетенций студента

Оценка уровня знаний студентов производится по десятибальной шкале. Для оценки достижений студента рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам курса с использованием модульно-рейтинговой системы;
- отчеты по лабораторным работам с устной их защитой;
- выступление студента на конференциях;
- сдача экзамена по дисциплине.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Электрические машины	ТОЭ	 Нет	Программу утвердить. Протокол № <u>11</u> от <u>23.05</u> 2016г.

Библиотека ГГТУ им. П.О.Сухомлинского