

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра электромеханики

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД»

Уровень подготовки
бакалавриат

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность подготовки (профиль, специализация)
Электромеханика

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Уфа 2015

Исполнители:
доцент кафедры ЭМ Фаттахов Р.К.

Заведующий кафедрой ЭМ
Исмагилов Ф.Р.



Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки 140400 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "8" декабря 2009 г. № 710 и актуализирована в соответствии с требованиями ФГОС ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "3" сентября 2015 г. № 955.

Дисциплина «Электрический привод» является дисциплиной:

Согласно ФГОС ВПО базовой части профессионального цикла.

Согласно ФГОС ВО базовой части.

Матрица соответствия компетенций ФГОС ВПО компетенциям ФГОС ВО представлена в таблице:

Компетенции ФГОС ВПО	Компетенции ФГОС ВО
	Способность 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 ОПК-1
готовностью определять и обеспечивать эффективные режимы технологического процесса по заданной методике ПК-23	Способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике ПК-1
способностью анализировать технологический процесс как объект управления ПК-28	
Способность обеспечивать соблюдение заданных параметров технологического процесса и качество продукции ПК-37	Готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности ПК-5
способностью контролировать режимы работы оборудования объектов электроэнергетики ПК-24	Способность обрабатывать результаты экспериментов ПК-2

Целью освоения дисциплины является приобретение знаний в области основ автоматизированного электропривода, теории автоматического управления, статики и динамики электромеханических систем.

Задачи:

- Сформировать знания о назначении, составе и принципах работы электрического привода.
- Изучить механические характеристики электрических двигателей, производственных механизмов, особенности создания электрических приводов и условия их эксплуатации.
- Сформировать представление у студентов о современном уровне оснащения предприятий различных отраслей промышленности электрическими приводами.
- Изучить особенности электромеханических переходных режимов, возникающих в электрических приводах.
- Изучить особенности механических характеристик электрических приводов постоянного и переменного тока.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Электрический привод» являются, являются дисциплины, указанные в следующей таблице.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	Способность 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	ОПК-2	базовый	Теория автоматического управления, Основы теории электромеханических преобразователей энергии
2	Способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	ПК-1	базовый	Основы теории электромеханических преобразователей энергии
3	Способность обрабатывать результаты экспериментов	ПК-2	базовый	Основы теории электромеханических преобразователей энергии
4	Готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	ПК-5	пороговый	Электрические и электронные аппараты

Дисциплина «Электрический привод» является основополагающей для изучения дисциплин, указанных в нижеследующей таблице.

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	Способность 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	ОПК-2	базовый	НИР
2	Способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований	ПК-1	базовый	Ремонт и эксплуатация основного оборудования электромеханических систем

	исследований по заданной методике			Обслуживание и наладка основного оборудования электромеханических систем Испытания электрических машин Техническая диагностика электромеханических устройств и систем Электрические машины автоматических устройств Информационные электрические машины
3	Способность обрабатывать результаты экспериментов	ПК-2	базовый	Микропроцессорные устройства в электромеханических преобразователях энергии ЭМПЭ с микропроцессорным управлением Испытания электрических машин Техническая диагностика электромеханических устройств и систем Электрические машины автоматических устройств Информационные электрические машины НИР
4	Готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	ПК-5	базовый	Надежность электрических машин

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность 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	ОП К-2	Методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, формы представления ее в требуемом формате с использованием компьютерных технологий	Работать с каталогами и паспортами на электрические двигатели постоянного и переменного тока	Навыками работы с нормативной и технической документацией
2	Способность	ПК-	Структуру и	Производить анализ	Навыками по

	участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	1	свойства различных типов электроприводов постоянного тока	принципиальных возможностей и регулировочных свойств систем автоматизированного электропривода	определению времени пуска, торможения и остановки электропривода по определению времени пуска, торможения и остановки электропривода
3	Способность обрабатывать результаты экспериментов	ПК-2	Структуру и свойства различных типов электроприводов переменного тока	Технически грамотно осуществлять выбор электрических машин, преобразователей и аппаратов для электроприводов	Навыками по расчету пусковых реостатов двигателей постоянного и переменного токов
4	Готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	ПК-5	Регулировочные возможности и технико-экономические показатели электроприводов постоянного и переменного тока	Выполнять расчеты статических и динамических режимов электроприводов и их экспериментальные исследования	Навыками по решению уравнения движения привода графоаналитическими методами

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы (180 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	6 семестр	6 семестр
Лекции (Л)	30	30
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
КСР	5	5
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	61	61
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	<p>Основы механики электропривода</p> <p>Общая характеристика автоматизированного электропривода. Основы механики электропривода. Классификация электроприводов. Классификация механических характеристик производственных механизмов и электрических двигателей. Устойчивость работы агрегата производственного механизма. Классы производственных механизмов. Классификация моментов сопротивления.</p>	2					2	1.1-1.5	
2	<p>Механические характеристики и режимы работы электродвигателей в основных схемах включения</p> <p>Определение электрического привода. Структурная схема, составные элементы автоматизированного электропривода, его роль, как основного средства автоматизации производственных процессов. Современные тенденции развития автоматизированного электропривода. Использование современных достижений электромашино - и аппаратостроения, электроники, вычислительной техники и микропроцессорных систем в электроприводе. Структура механической части электропривода. Приведение сил и моментов сопротивления, а также масс и моментов инерции к одному элементу. Жесткое приведенное механическое звено электропривода, его уравнение движения. Понятие о многомассовой механической части</p>	4	16	4	2	6	32	1.1-1.5	Работа в команде

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов					Литература, рекомендуемая студентам	Виды интерактивных образовательных технологий	
		Аудиторная работа				СРС			Всего
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
	электропривода.								
3	Механические переходные процессы в электроприводах Механические переходные процессы в электроприводах. Переходные процессы в электроприводах постоянного тока при пуске, динамическом торможении и реверсе двигателей. Переходные процессы в асинхронном электроприводе при пуске, динамическом торможении и реверсе.	2				3	5	1.1-1.5	
4	Принципы релейно-контакторных схем управления электроприводами Принципы релейно-контакторных схем управления электроприводами. Типовые узлы торможения релейно-контакторных схем управления электродвигателей. Схема управления асинхронных короткозамкнутых двигателей с реверсивным магнитным пускателем. Схема управления асинхронным двигателем с фазным ротором. Схема управления двигателем постоянного тока.	2				5	7	1.1-1.5 Работа в команде	
5	Регулируемые электроприводы с двигателями постоянного тока независимого возбуждения Регулируемые электроприводы с двигателем постоянного тока независимого возбуждения. Основные виды регулируемых электроприводов постоянного тока. Структура и показатели качества системы преобразователь – двигатель с последовательной коррекцией и подчиненным регулированием параметров.	4				8	12	1.1-1.5	

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
6	Регулируемые электроприводы с асинхронным двигателем Регулируемые электроприводы с асинхронным двигателем. Основные виды регулируемых асинхронных электроприводов. Характеристики. Замкнутая система электропривода источник напряжения – двигатель с обратной связью по скорости. Асинхронный электропривод с частотным управлением. Закон частотного управления. Регулировочные механические характеристики. Схемы полупроводниковых преобразователей частоты. Достоинства, недостатки и перспективы развития асинхронного электропривода с частотным управлением. Каскадные схемы асинхронного электропривода. Электрический вентильно-машинный каскад. Асинхронный вентильный каскад.	6		8		8	22	1.1-1.5	Проблемная лекция
7	Переходные процессы в разомкнутых системах электропривода Переходные процессы в разомкнутых системах электропривода. Переходные процессы в системе преобразователь – двигатель при линейном изменении сигнала управления. Зависимости скорости и момента двигателя от времени. Анализ переходных процессов при пуске, торможении и реверсе.	2		4		9	15	1.1-1.5	Работа в команде
8	Основы проектирования электропривода Основы проектирования электропривода. Потери энергии в электроприводах при	4	16		3	10	33	1.1-1.5	Лекция-визуализация

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
	переходных процессах. Условия выбора электродвигателей. Нагрузочные диаграммы двигателя и рабочего органа производственного механизма. Одноступенчатая теория нагрева электродвигателей. Классификация режимов работы по условиям нагрева. Методы средних потерь и эквивалентных величин (мощности, моментов). Выбор электродвигателей, работающих в продолжительном, кратковременном и повторно-кратковременном режимах. Надежность электрических машин, преобразователей, электрических аппаратов и других элементов электропривода. Влияние технологических и эксплуатационных факторов на показатели надежности электропривода.								
9	Замкнутые системы автоматического управления электропривода постоянного тока Замкнутые системы автоматического управления электропривода постоянного тока. Формирование статических характеристик в замкнутой системе электропривода преобразователь – двигатель постоянного тока. Системы с линейными обратными связями по скорости, напряжению, току. Система с отрицательной обратной связью по току с отсечкой. Регулирование тока, скорости, положения.	2				6	8	1.1-1.5	Обучение на основе опыта
10	Микропроцессорное управление электроприводами Микропроцессорное управление электроприводами. Области применения,	2				8	10	1.1-1.5	Работа в команде

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов					Литература, рекомендуемая студентам	Виды интерактивных образовательных технологий	
		Аудиторная работа				СРС			Всего
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
	перспективы развития. Применение логических программируемых контроллеров в электроприводах. Встроенные микропроцессорные системы управления электроприводов и применение микро-ЭВМ.								

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 50 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине "Электрический привод".

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1 – 2	2	Принципы расчета пусковых реостатов для двигателей постоянного тока (ДПТ) независимого возбуждения.	4
3 – 4	2	Построение характеристик ДПТ $M(I_{Я})$, $n(I_{Я})$, $\eta(I_{Я})$	4
5 – 6	2	Построение механической характеристики двигателя $\omega(M)$	4
7 – 8	2	Расчет реостата для четырехступенчатого запуска ДПТ независимого возбуждения	4
9– 10	8	Выбор мощности АД для продолжительного, повторного и повторно-кратковременного режимов работы электроприводов	4
11– 12	8	Выбор мощности электродвигателей при переменной нагрузке на валу методом средних потерь	4
13– 14	8	Выбор мощности электродвигателей при переменной нагрузке на валу методом эквивалентного тока	4
15– 16	8	Выбор мощности электродвигателей при переменной нагрузке на валу методом эквивалентной мощности	4

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Исследование механических характеристик электропривода постоянного тока независимого возбуждения	4
2	6	Исследование асинхронного электропривода с тиристорным преобразователем переменного напряжения в разомкнутой и замкнутой системах регулирования	4
3	6	Исследование механических характеристик асинхронного электропривода	4
4	7	Исследование переходных процессов в электроприводе с двигателем постоянного тока независимого возбуждения	4

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Дьяконов А. Г. Исследование статических и динамических характеристик электроприводов. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] / А. Г. Дьяконов, А. В. Стыскин, Р. К. Фаттахов; ГОУ ВПО УГАТУ - Уфа: УГАТУ, 2011.

2. Ильинский Н. Ф. Электропривод: энерго- и ресурсосбережение: [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов

140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии"] / Н. Ф. Ильинский, В. В. Москаленко - М.: Академия, 2008 - 203 с.

3. Онищенко Г. Б. Электрический привод: учебник / Г. Б. Онищенко - М.: Академия, 2006 - 312 с.

4. Симаков Г. М. Системы автоматического управления электроприводов металлорежущих станков: учебное пособие / Г. М. Симаков - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2007 - 299 с.

5. Фираго Б. И. Теория электропривода: [учебное пособие для студентов специальности "Автоматизированные электроприводы" учреждений, обеспечивающих получение высшего образования] / Б. И. Фираго, Л. Б. Павлячик - Минск: Техноперспектива, 2007 - 585 с.

Дополнительная литература

1. Белов М. П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: [учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" направления подготовки дипломированных специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии"] / М. П. Белов, В. А. Новиков, Л. Н. Рассудов - М.: Академия, 2007 - 576 с.

2. Мельников С. В. Проектирование электроснабжения объектов и установок [Электронный ресурс]: Справочные материалы по электрооборудованию / С. В. Мельников, Л. Ю. Полякова; УГАТУ - Уфа: УГАТУ, 2013;

3. Москаленко В. В. Электрический привод: учебное пособие / В. В. Москаленко - М.: Academia, 2005 - 368 с.

4. Терехов В. М. Системы управления электроприводов: [учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 140604 "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" направления подготовки дипломированных специалистов 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии"] / В. М. Терехов, О. И. Осипов - М.: Academia, 2005 - 304 с.

Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

На сайте библиотеки УГАТУ <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Перечень установленного оборудования

Лабораторные работы проходят в лаборатории микропроцессорного управления электрическим приводом. Используется следующее оборудование:

Лабораторный стенд ЛЭС – 2 шт.;

Шаговый двигатель;

Двухлучевой осциллограф С1-69 – 1 шт.;

Электропривод КЕМРОН – 1 шт.;

Тензоусилитель ТА-5 – 1 шт.;

Датчик ВЕ-178 – 3 шт.;

Система ЧПУ 2P22 – 1 шт.;

Частотомер универсальный цифровой -1 шт.;

Амперметр Э59 – 4 шт.;

Амперметр Э514 – 2 шт.;

Миллиамперметр АСТ 3 шт.;

Амперметр ТИП 334312 – 4 шт.;

Амперметр ML 20 – 2 шт.;

Вольтметр Д 566 – 4 шт.;

Вольтметр Э 59 – 2 шт.;

Ваттметр Д5004 – 4 шт.;
 Ваттметр Д 5067 – 2 шт.;
 Автотрансформатор ЛАТР-4А – 4 шт.

2. Перечень имеющегося программного обеспечения

Наименование программного продукта	Тип и номер лицензии	Примечания
RastrWIN	Студенческая лицензия	Программный пакет предназначенный для моделирования и расчета режимов электроэнергетических систем и сетей

Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ


Данное направление подготовки входит в Перечень специальностей и направлений подготовки, при приеме на обучение по которым поступающие проходят обязательные предварительные медицинские осмотры (обследования) в порядке, установленном при заключении трудового договора или служебного контракта по соответствующей должности или специальности, утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 14 августа 2013 г. № 697. На основании этого на данное направление подготовки лица, требующие индивидуальных условий обучения, не принимаются.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научно-методического совета по УГСН 13.00.00 Электро- и теплотехника.

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по направленности «Электромеханика» реализуемой по очной форме обучения, соответствует рабочим программам учебных дисциплин основной профессиональной образовательной программы.

Председатель НМС
по УГСН 13.00.00



Исмагилов Ф.Р.

«28» 09 2015 г.