

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра *Автоматизации технологических процессов*

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ЭЛЕКТРОПРИВОД В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ»**

Уровень подготовки

 высшее образование – магистратура
(высшее образование - бакалавриат; высшее образование – специалитет, магистратура)

Направление подготовки (специальность)

 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность подготовки (профиль, специализация)

 Автоматизация технологических процессов и производств
(наименование профиля подготовки, специализации)

Квалификация (степень) выпускника

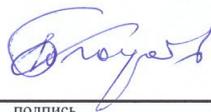
МАГИСТР

Форма обучения

ОЧНАЯ

Уфа 20

Исполнители: доцент кафедры АТП



Коуров Г.Н.

должность

подпись

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой
Автоматизации технологических процессов



Лютов А.Г.

наименование кафедры

личная подпись

расшифровка подписи

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «ЭЛЕКТРОПРИВОД В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ» является дисциплиной Б1.В.ОД.9 базовой, вариативной части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от " 21 " ноября 2014 г. № 1484.

Цель и задачи освоения дисциплины

Цель - сформировать способность выпускника произвести синтез системы автоматизированного электропривода с заданными показателями качества, учитывающей требования технологического процесса.

Задачи - при освоении программы дисциплины у выпускника должны быть сформированы элементы общепрофессиональных и профессиональных компетенций ОПК – 3, ПК – 1, ПК – 3, ПК – 10, ПК – 16, В результате этого выпускник должен обладать способностью:

- разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, использующих электропривод, руководить их созданием (ОПК-3);
- разрабатывать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств, управления, средства и системы автоматизации, управления процессами, выполняющимися электроприводом (ПК-1);
- составлять описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля электроприводов, использующихся для выполнения технологических процессов (ПК-3);
- выбирать оптимальные решения при создании систем автоматизации технологических процессов, на базе электропривода (ПК-10);
- проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, использующих электропривод. (ПК-16);
- произвести синтез системы автоматизированного электропривода с заданными показателями качества, учитывающей требования технологического процесса.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	способностью разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством,	ПК-15	повышенный уровень	Идентификация и моделирование систем автоматизации

	жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов (ПК-15);			
	способностью разрабатывать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, новые виды продукции, автоматизированные и автоматические технологии ее производства, средства и системы автоматизации, управления процессами, (ПК-1);	ПК-1	повышенный уровень	Микропроцессорные системы и интерфейсы Проектирование систем автоматизации и управления

*- **пороговый уровень** дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

- **базовый уровень** позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

- **повышенный уровень** предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	способностью разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, руководить их созданием (ОПК-3);	ОПК-3	повышенный уровень	ГИА (ВКР)
2	способностью разрабатывать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств, технических	ПК-1	повышенный уровень	ГИА (ВКР)

	средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, новые виды продукции, автоматизированные и автоматические технологии ее производства, средства и системы автоматизации, управления процессами, (ПК-1);			
3	способностью: составлять описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства, проектировать их архитектурно-программные комплексы (ПК-3);	ПК-3	повышенный уровень	ГИА (ВКР)
4	способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции, разработке автоматизированных технологий и производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики и испытаний, управления производством, программного обеспечения, их внедрении и эффективной эксплуатации с учетом требований надежности и стоимости, а также сроков исполнения, (ПК-10);	ПК-10	повышенный уровень	ГИА (ВКР)
5	способностью проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать	ПК-16	повышенный уровень	ГИА (ВКР)

алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления (ПК-16);				
--	--	--	--	--

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	способностью разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, использующих электропривод, руководить их созданием (ОПК-3);	ОП К-3	<ul style="list-style-type: none"> принцип действия различных систем электроприводов <p>Контроль: Вопросы к зачету №№ 1, 2, 13 – 18, 27</p>	<ul style="list-style-type: none"> пользоваться системой ГОСТов, ЕСПД, ЕСКД; ТУ заказчика. <p>Контроль: Литература 6.2, П.7, стр. 11 Задание П.7.</p>	<ul style="list-style-type: none"> правилами оформления технической документации в соответствии с требованиями ЕСКД; <p>Контроль: Литература 6.2, П.7, стр. 11 Задание П.7.</p>
n	способностью разрабатывать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, системы автоматизации, управления процессами, выполняющимися	ПК -1	<p>требования к электроприводам при работе в различных системах управления технологическими процессами.</p> <p>Контроль: Вопросы к зачету №№ 19, 22, 23</p>	<p>выполнить предпроектный анализ разработки системы электропривода</p> <ul style="list-style-type: none"> составлять техническую документацию на электропривод на основе стандартов. анализировать и разрабатывать электрические схемы электропривода с целью его модернизации; использовать электропривод в 	<ul style="list-style-type: none"> вопросами формулирования требований (технического задания) к электроприводу в составе АСУ ТП <p>Контроль: Вопросы к зачету №№ 34, 35, 36</p>

<p>электроприводом (ПК-1);</p>			<p>системах управления технологическими процессами, как одно из средств автоматизации;</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать автоматизированный электропривод как информационную систему в автоматизированных системах управления технологическими процессами; <p>Контроль: Литература 6.2 П.7 стр 4 Задания 3.1, 3.2, 3.3, 3.5</p>	
<p>способностью: составлять описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля электроприводов, использующихся для выполнения технологических процессов (ПК-3);</p>	<p>ПК -3</p>	<p>; </p> <ul style="list-style-type: none"> принципы и средства построения автоматизированных систем управления электроприводами; <p>Контроль: Вопросы к зачету №№ 3 – 12, 20, 21, 24 – 26.</p>	<ul style="list-style-type: none"> представлять последовательность действий комплектующих элементов электропривода в виде блок-схем алгоритмов; выделять элементы, их связи и объединять их в структурные схемы. формировать графические, аналитические описания и описания на естественном языке автоматизированного электропривода. анализировать и разрабатывать электрические схемы автоматизированного электропривода с целью его модернизации; <p>Контроль Литература 6.2 П.7 стр 4 Задания 3.5, 3.6.</p>	<ul style="list-style-type: none"> методами систематизации, структуризации и алгоритмизации при описании принципов действия и устройства электропривода. методами анализа и синтеза замкнутых систем управления технологических процессов с заданными показателями качества, выполняемых электроприводом; <p>Контроль: Вопросы к зачету №№ 42 - 48</p>

<p>способностью выбирать оптимальные решения при создании систем автоматизации технологических процессов, на базе электропривода (ПК-10)</p>	<p>ПК-10</p>	<ul style="list-style-type: none"> • перечень технических характеристик электроприводов; • возможный перечень требований (функциональных, структурных, параметрических) к электроприводам • алгоритмы и методы управления, измерений и электрических преобразований, применяемые в современных электроприводах; • методы формального и неформального описания принципов действия и устройств автоматизированных электроприводов. • алгоритмы и методы управления, измерений и преобразований энергии, применяемые в современных электроприводах. <p>Контроль: Вопросы к зачету №№ 28 - 33</p>	<ul style="list-style-type: none"> • на основе требований к системе управления и автоматизированному электроприводу, как элементу системы с применением теоретических основ принятия решений осуществлять выбор электропривода системы управления <p>Контроль: Вопросы к зачету №№ 19, 22, 23.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • методами обоснованного выбора электропривода для систем управления технологическими процессами <p>Контроль: Вопросы к зачету №№ 42 - 48</p>
<p>способностью проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации технологических</p>	<p>ПК-16</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Принципы действия систем автоматического и автоматизированного управления электроприводов при взаимодействии с технологическим 	<ul style="list-style-type: none"> • составлять эквивалентные схемы замещения; • выделять элементы, их связи и объединять их в структурные схемы. • формировать графические, 	<ul style="list-style-type: none"> • методами: моделирования электропривода в составе выполняемого технологического процесса. • математического и компьютерного

	процессов, использующих электропривод (ПК-16);		процессом. Контроль: Вопросы к зачету №№ 13 -18, 28 – 33	аналитические описания и описания на естественном языке электропривода. • представлять электропривод как объект управления; • обоснованно выбирать математический аппарат моделирования электроприводов и применять его Контроль Литература 6.2 П.7 стр 5,6,7 Задания 6.1.	моделирования электропривода в составе систем управления технологическими процессами. Контроль: Вопросы к зачету №№ 37 – 41.
--	--	--	---	--	---

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	<u>3</u> семестр	_____ семестр
Лекции (Л)	8	
Практические занятия (ПЗ)	22	
Лабораторные работы (ЛР)	16	
КСР	4	
Курсовая проект работа (КР)	-	
Расчетно - графическая работа (РГР)	-	
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.)	85	
Подготовка и сдача экзамена	-	
Подготовка и сдача зачета	9	
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет	

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	Введение.	0,5				2	2,5	Р.1 №1, Введение	- лекция классическая
2...	ЭП в АСУ ТП	1	4			13	18	Р. 2. №1, гл.1	- проблемная лекция
3...	Разомкнутые системы АЭП	2	8	8	2	25	45	Р. 3. №1, гл.5	- проблемная лекция
4	Замкнутые САУ ЭП	2	10	8	2	45	67	Р. 4. №2, Раздел2 гл.12	- проблемная лекция
5	Заключение	0,5				2	2,5	-	- лекция классическая

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 80 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
	3	Разомкнутые системы АЭП	4
1		Разгон электродвигателя в функции времени	4
	4	Замкнутые САУ АЭП	12
2		САР скорости с ШИМ	4
3		Промышленная система электропривода ТП-Д	4
4		Промышленная система электропривода с частотным управлением	4

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	3	4
	2	АЭП в СУ ТП	
1		Тема 1. Элементы АЭП как объекты управления.	2
2		Тема 2 Измерители выходных координат электропривода	2
3		Тема 3. Информационные свойства АЭП	2
	3	Разомкнутые системы автоматического управления	
4		Тема 1. Расчёт элементов силовой цепи	2
5		Тема 1 Расчёт времени разгона двигателя	2
6		Тема 2. Электропривод с параметрическим управлением	2
	4	Замкнутые САУ АЭП	
7		Тема 1. Системы стабилизации тока двигателя	2
8		Тема 1. Системы стабилизации скорости двигателя	2
9		Тема 2. Следящий электропривод	2
10		Тема 3. Системы адаптивного управления АЭП	2
11		Тема 4. Микропроцессорные системы АЭП	2

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Фираго, Б. И. Теория электропривода: [учебное пособие для студентов специальности "Автоматизированные электроприводы" учреждений, обеспечивающих получение высшего образования] / Б. И. Фираго, Л. Б. Павлячик .— 2-е изд. — Минск : Техноперспектива, 2007 .— 585 с. : ил.

2. Бесекерский В. А. Теория систем автоматического управления: учебное пособие / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. -4-е изд., перераб. и доп..-СПб.: Профессия, 2004.-752 с.: ил.

Дополнительная литература

1. Копылов И.П.. Электрические машины. Учебник для вузов/ И.П.Копылов. – 4-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2004. – 607 с.: ил.

2. Алиев И.И. Справочник по электротехнике (4-е изд., перераб. и доп.)/ Серия «Справочники». – Ростов н/Д: Феникс, 2003. – 480 с., ил.

3. Герасимов В.Г. Электротехнический справочник: В 4 т. Т. 4. Э45 Использование электрической энергии / Под общ. Ред. Профессоров МЭИ В. Г. Герасимова и др. (гл. ред. А. И. Попов). – 9-е изд., стер. – М.: Издательство МЭИ, 2004. – 696 с.

4. Москаленко, В. В. Системы автоматизированного управления электропривода : [учебник для студентов средних специальных учебных заведений, обучающихся по специальности 2913 "Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий"] / В. В. Москаленко .— Москва : ИНФРА-М, 2007 .— 207 с. : ил.

5. Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов .— 4-е изд., перераб. и доп. — СПб. : Профессия, 2007 .— 752 с. : ил.

6. В. Ц. Зориктуев, С. М. Галлеев. Электромеханические системы: Лабораторный практикум по дисциплине «Электромеханические системы» / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т.; Сост.: В. Ц. Зориктуев, С. М. Галлеев, — Уфа, 2006.—64с.

7. Методические указания к курсовой работе по дисциплине « Электропривод в автоматизированных системах управления технологическими процессами» / Уфимск. авиац. техн. ун-т; Сост. Г.Н. Коуров, В. В. Карташев. - Уфа, 2010. -15 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.

- Операционная система Windows XP;
- Интегрированный пакет Microsoft Office 2007;
- Архиватор 7ZIP;
- пакет прикладных программ MATLAB Simulink;
- система КОМПАС-Электрик.

Образовательные технологии

Для достижения наиболее эффективных результатов освоения дисциплины при реализации различных видов учебной работы наряду с традиционными технологиями обучения применяются информационные технологии (использование компьютерных средств оценки уровня знаний обучаемых, использование мультимедийного сопровождения лекций, электронных мультимедийных учебных пособий и др.) и интерактивные методы и технологии обучения (проблемные лекции, лекции-визуализации, технология проблемного обучения, технология развития критического мышления, групповая работа), с учетом содержания дисциплины и видов занятий, предусмотренных учебным планом.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в лабораториях кафедры АТП:

- «Информационного и программного обеспечения систем автоматизации и управления» ауд. 8-216, «Технических средств автоматизации и управления» ауд. 8-221, ауд. 8Г-001, оснащенные компьютерами, презентационной техникой (мультимедийный проектор, экран), пакетами ПО общего назначения (текстовые редакторы и графические редакторы Microsoft Office 2007, КОМПАС-3D) с выходом в Интернет с доступом к электронным базам данных.

Комплект учебного оборудования:

Комплект учебного оборудования "Микропроцессорная система управления вентильным двигателем", исполнение настольное компьютерное МПСУ-ВД-НК (1 шт.)

Комплект учебного оборудования "Электрические аппараты", исполнение настольное ручное ЭА-НР (1 шт.)

Двигатель постоянного тока 1ПИ12.11-11-202 (2 шт.)

Двигатель постоянного тока 1ПИ12-11-4 (2 шт.)

Стенд лабораторный СДПТ-1 (Компьютерный вариант) (1 шт.)

Тиристорный преобразователь "КЕМЕК" 2РЕВ16 (2 шт.)

Учебный лабораторный (базовый) стенд СМВС-1 "Тиристорный преобразователь – высокочастотный двигатель (1 шт.)

Частотно-регулируемый привод SV 150 IS5-4NU-RUS (1 шт.)

Частомер ЧЗ-34

Осциллограф цифровой АКПП 4113/2А(1шт.)

Приставка компьютерная (осциллограф) PCS500А(1шт.)

программное обеспечение:

- ОС Microsoft Windows 7 (договор ЭА -194/0503-15 от 17.12.2015, 1800 пользователей)
- Microsoft Office 2010 (договор ЭА -194/0503-15 от 17.12.2015, 1800 пользователей)
- Microsoft Project (договор ЭА -194/0503-15 от 17.12.2015, 50 пользователей)
- Microsoft Visio (договор ЭА -194/0503-15 от 17.12.2015, 50 пользователей)
- Microsoft Windows Server (договор ЭА -194/0503-15 от 17.12.2015, 50 пользователей)
- DrWeb Desktop Security Suit (договор 52/0503-16 от 21.01.2016, 415 пользователей)

Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.