

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

**«ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЭНЕРГИИ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ»**

Уровень подготовки

высшее образование - бакалавриат

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

Направление подготовки (специальность)

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

Направленность подготовки (профиль, специализация)

Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами  
(наименование профиля подготовки, специализации)

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Уфа 201



Исполнители: доцент каф АТП

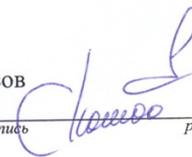
Карташев В.В.

должность

подпись

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой  
Автоматизации технологических процессов



Люттов А.Г.

наименование кафедры

личная подпись

расшифровка подписи

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "21" ноября 2014 г. № 1484

Дисциплина «**Электронные преобразователи энергии в системах управления технологическими процессами**» является дисциплиной вариативной части.

**Целью освоения дисциплины** является получение фундаментальных знаний по принципу действия устройству и применению технологических электронных преобразователей энергии, апробация знаний законов физики в области преобразования электрической энергии одного вида в другой, а также других дисциплин, на которых базируется этот предмет, получение необходимого терминологического запаса для общения со специалистами своего и смежных направлений науки и техники, а также для возможности дальнейшего изучения научно-технической литературы, получение базы знаний для возможности познания дисциплин, которые будут изучаться при дальнейшем обучении в Университете.

### **Задачи:**

-Сформировать знания о назначении, составе и принципах работы основных электронных элементов систем управления.

-Изучить основные технические характеристики электронных устройств.

-Сформировать знания о преобразователях электрической энергии и области их применения.

-Овладеть навыками экспериментального исследования характеристик различных электронных приборов и преобразователей электрической энергии.

-Освоить методику расчета электронных приборов и устройств.

*Дается описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями образовательной программы (дисциплинами, модулями, практиками).*

### Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-2	базовый	Физика, электротехника и электроника
2	Способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения	ОПК-4	базовый	Физика
3	Способность выбирать основные и вспомогательные	ПК-2	базовый	Модуль Математика

	материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определенной схеме			
4	Способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	ПК-8	базовый	Теоретическая механика, прикладная механика, технические измерения.

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	Способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	ПК-8	повышенный	Электрические аппараты в системах управления технологическими процессами, Диагностика и надежность автоматизированных систем, Схемотехника систем управления, Схемотехника интеллектуальных систем, Средства автоматизации и управления, Микропроцессоры в системах управления технологическими процессами

**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 выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	ПК-8	<p>особенности проводимости электрического тока полупроводниками различного типа, а также свойства различных переходов.</p> <p>принципы построения различных электронных приборов: полупроводниковых, электровакуумных, газоразрядных.</p> <p>принцип действия преобразователей энергии общего назначения.</p> <p>основные технические характеристики преобразователей энергии общего назначения. конструкцию преобразователей энергии общего назначения;</p>	<p>задавать технические требования к электронным приборам, предназначенным для работы в системах автоматического управления.</p> <p>экспериментально определять характеристики электронных приборов.</p> <p>пользоваться справочной и другой технической литературой по электронным приборам.</p> <p>проверять работоспособность электронных приборов.</p> <p>сформулировать технические требования к преобразователям энергии, предназначенным для работы в системах автоматического управления.</p> <p>экспериментально определять характеристики преобразователей энергии.</p> <p>проверять работоспособность преобразователей энергии.</p>	<p>методикой расчета характеристик и параметров электронных приборов.</p> <p>терминологией курса. Иметь представление об особенностях преобразователей специального назначения.</p>

**Содержание и структура дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 часа).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	4 семестр	_____ семестр
Лекции (Л)	48	
Практические занятия (ПЗ)	22	
Лабораторные работы (ЛР)	28	
КСР	-	
Курсовая проект работа (КР)	+	
Расчетно - графическая работа (РГР)	-	
Самостоятельная работа (РГР, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	118	
Подготовка и сдача экзамена	36	
Подготовка и сдача зачета	-	
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	экзамен	
Всего	252	

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><b>Раздел 1. Полупроводниковые компоненты электронных цепей.</b></p> <p>Тема 1. Основные свойства и характеристики полупроводников</p> <p>Тема 2. Электрические переходы, полупроводниковые диоды</p> <p>Тема 3. Биполярные транзисторы</p> <p>Тема 4. Полевые транзисторы</p> <p>Тема 5. IВТ транзисторы, тиристоры</p>	14	8	12	-	24	58	Учебно-методическое обеспечение дисциплины: основная литература [1,2]; дополнит. литература [1].	Визуальная (презентация)
2	<p><b>Раздел 2 Электровакуумные компоненты электронных цепей</b></p> <p>Тема 1. Бареттер, электровакуумный диод, триод</p> <p>Тема 2. Динатронный эффект, тетрод, пентод, гептод, гексод.</p>	4	-	-	-	4	8	Учебно-методическое обеспечение дисциплины: основная литература [1,2]; дополнит. литература [1].	Визуальная (презентация)
3	<p><b>Раздел 3. Компоненты оптоэлектроники</b></p> <p>Тема 1. Лампы накаливания, газоразрядные источники света, светодиоды</p> <p>Тема 2. Фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы.</p>	2	-	-	-	4	6	Учебно-методическое обеспечение дисциплины: основная литература [1,2]; дополнит. литература [1].	Визуальная (презентация)
4	<p><b>Раздел 4. Компоненты технических средств отображения информации</b></p> <p>Тема 1. Электронно-лучевые трубки, кинескопы</p> <p>Тема 2. Жидкокристаллическая панель, плазменная панель, светодиодная панель.</p>	2	-	-	-	4	8	Учебно-методическое обеспечение дисциплины: основная литература [1,2];	Визуальная (презентация)

								дополнит. литература [1].	
5	<b>Раздел 5. Силовые полупроводниковые приборы</b> Тема 1. Диоды, тиристоры Тема 2. MOSFET транзисторы, IGBT транзисторы	4	2	-	-	12	18	Учебно-методическое обеспечение дисциплины: основная литература [1,2]; дополнит. литература [1].	Визуальная (презентация)
6	<b>Раздел 6. Выпрямители</b> Тема 1. Однофазные выпрямители, трехфазные выпрямители Тема 2. Однополупериодные выпрямители, двухполупериодные выпрямители Тема 3. Нулевая схема, мостовая схема Тема 4. Неуправляемые выпрямители, управляемые выпрямители.	6	4	8	-	20	38	Учебно-методическое обеспечение дисциплины: основная литература [1,2]; дополнит. литература [1].	Визуальная (презентация)
7	<b>Раздел 7. Инверторы</b> Тема 1. Инверторы, вводимые сетью, автономные инверторы Тема 2. Однофазные схемы, трехфазные схемы Тема 3. Инверторы тока, инверторы напряжения резонансные инверторы.	6	4	-	-	12	22	Учебно-методическое обеспечение дисциплины: основная литература [1,2]; дополнит. литература [1].	Визуальная (презентация)
8	<b>Раздел 8. Системы управления и защиты преобразователей энергии</b> Тема 1. Система импульсно – фазового управления Тема 2. Система управления автономного инвертора Тема 3. Схемы защиты преобразователей энергии по току, по напряжению, по опрокидыванию инвертирования	6		4	-	20	30	Учебно-методическое обеспечение дисциплины: основная литература [1,2]; дополнит. литература [1].	Визуальная (презентация)

9	<b>Раздел 9. Импульсные преобразователи постоянного тока</b> Тема 1. Преобразователь с понижением напряжения Тема 2. Преобразователь с повышением напряжения Тема 3. Преобразователь с произвольным регулированием выходного напряжения Тема 4. Преобразователь с инвертированием напряжения	4	4	4	-	18	30	Учебно-методическое обеспечение дисциплины: основная литература [1,2]; дополнит. литература [1].	Визуальная (презентация)
---	--	---	---	---	---	----	----	--	--------------------------

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 100% от общего количества аудиторных часов по дисциплине «Электронные преобразователи энергии в системах управления технологическими процессами».

### Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Исследование вольтамперных характеристик полупроводниковых диодов	8
2	1	Исследование вольтамперных характеристик полупроводниковых транзисторов.	4
3	6	Изучение управляемых выпрямителей	8
4	8	Изучение импульсно – фазовой системы управления	4
5	9	Изучение импульсных преобразователей постоянного тока	4

### Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Полупроводники и переходы в полупроводниках	4
2	1	Электрофизические свойства электронно-дырочного перехода	2
3	1	Усилительный каскад на биполярном транзисторе	2
4	1	Усилитель с фиксированным напряжением на базе	2
5	7	Расчет тиристорного инвертора для питания установки индукционного нагрева.	4
6	6	Расчет трехфазного регулируемого тиристорного выпрямителя, выполненного по схеме Ларионова.	2
7	7	Расчет транзисторного преобразователя с самовозбуждением	2
8	9	Расчет понижающего импульсного преобразователя постоянного тока	2
9	7	Расчет рассеиваемой мощности трехфазного инвертора по методике MITSUBISHI	2

### Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

#### Основная литература

1. Миловзоров, О. В. Электроника : [учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств" и направлению подготовки дипломированных специалистов "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных произ-

водств"] / О. В. Мило-взоров, И. Г. Панков .— Изд. 2-е, перераб. — М. : Высшая школа, 2005 .— 288 с. : ил. ; 21 см .— см. на сайте раздел "ДИПЛОМНИКУ" или кликнете на URL-> .— Предм. указ.: с. 281-285 .— Библиогр.: с. 280 (17 назв.) .— ISBN 5-06-004428-9 .— <URL:<http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/diplom/milovzorov.pdf>

2. Гусев В.Г. Электроника и преобразовательная техника : учебник / В.Г. Гусев, Ю.М. Гу-сев.— 6-е изд., стер, — М.: КНОРУС, 2013. — 800 с. — (Бакалавриат).

3. Кокшаров В.С. Преобразовательная техника. Инверторы, преобразователи постоянного напряжения: курс лекций/ В.С. Кокшаров; Уфимск. Гос. авиац. техн. ун-т. — Уфа: УГА-ТУ, 2010. — 412 с.

#### **Дополнительная литература**

1. Пасынков В.В., Чиркин Л.К. Полупроводниковые приборы: Учебник для вузов. 7-е изд., испр.—СПб.: Издательство «Лань», 2003.—480с., ил.—(Учебники для вузов. Специальная лите-ратура)

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

Не имеется

#### **Методические указания к практическим занятиям**

1. Расчет электронных схем. Учеб. пособие для вузов / Г.И. Изъюрова, Г.В. Королев, В.А. Терехов и др. — М.: Высшая школа, 1987. — 335 с.

#### **Методические указания к лабораторным занятиям**

Герман-Галкин, С. Г. Силовая электроника : лабораторные работы на ПК / С. Г. Герман-Галкин .— Санкт-Петербург : КОРОНА принт, 2009 .— 304 с. : ил. — Прилож.: дискета .— Биб-лиогр.: с. 301-302 .— ISBN 978-5-7931-0463-0.6.5.1. Методические указания к лабораторной рабо-те «Системы автоматизации проектирования управляющих программ» по курсу «Автоматизация производственных процессов» для студентов специальности 120100-Технология машиностроения (методические указания). Изд. УГАТУ, Уфа, 1998, 41 с.

#### **Образовательные технологии**

При реализации ООП дистанционные образовательные технологии и электронное обучение, а также сетевое обучение не реализуется.

#### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекции и практические занятия проходят в учебных аудиториях и в компьютерных классах университета. Используются следующие технические средства обучения: ноутбук; проектор; экран. Лабораторные работы проводятся в лаборатории кафедры АТП 8-001.

Используется следующее программное обеспечение современных информационно технологий:

- Операционная система Windows 7;
- СУБД Access 2010;
- Информационная среда по управлению информацией об изделиях PDM система.

#### **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.