

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра электроники и биомедицинских технологий

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ОСНОВЫ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ»**

Направление подготовки  
*11.03.04 Электроника и наноэлектроника*

Направленность подготовки (профиль)  
*Промышленная электроника*

Квалификация (степень) выпускника  
*бакалавр*

Программа подготовки  
*академический бакалавриат*

Форма обучения  
*очная*

Уфа 2015

*Исполнитель: профессор каф. ЭиБТ Иванов А.И.*

*Заведующий кафедрой: Жернаков С.В.*

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы силовой электроники» является дисциплиной вариативной части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и микроэлектроника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "12" марта 2015 г. № 218.

### Целью освоения дисциплины является:

- изучение студентами особенностей работы силовых полупроводниковых приборов и электромагнитных элементов в преобразовательных устройствах;
- изучение студентами методов построения и анализа схем и отдельных узлов преобразователей;
- развитие умения в проведении анализа и расчёта некоторых узлов и типовых схем преобразователей, в определении их характеристик и параметров.

### Задачи:

- в передаче студентам знаний, накопленных в данной области, законов и правил построения схем; в описании работы схем и отдельных узлов преобразователей электрической энергии; в изучении проблем и направлений дальнейшего развития преобразовательной техники и силовой электроники;
- в выработке у обучаемых умения проводить анализ работы преобразователей, выбирать оптимальные энергетические режимы отдельных элементов схем и произвести их расчёт;
- в выработке у студентов умения и навыков проводить сравнение и анализ различных вариантов преобразовательных схем как на структурном и функциональном уровнях, так и на уровне принципиальных схем;
- в развитии у обучаемых творческого подхода к решению поставленных задач и стремления к поиску самостоятельных решений.

### 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 разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных	ПК-6	<ul style="list-style-type: none"><li>• преимущества и недостатки типовых узлов, схем и структур различных устройств;</li><li>• принципы построения и основные структуры систем</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• пользоваться справочной, периодической, научной и патентной литературой;</li><li>• использовать средства вычислительной</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• основами применения полупроводниковых приборов в электрических цепях;</li></ul>

	языков программирования и обеспечивать их программную реализацию		управления.	техники с элементами САПР в процессе выбора и расчёта схем, их узлов и элементов	
2	Способность проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	ПК-13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы построения, работу и характеристики типовых схем и узлов;</li> <li>• сущность электромагнитных процессов, протекающих в элементах схем;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться характеристиками основных видов силовых полупроводниковых приборов и типовых функциональных узлов;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методами построения и расчета типовых схем и узлов;</li> </ul>
3	Готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы	ПК-6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• виды преобразователей и регуляторов электрической энергии;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить сравнительный анализ преобразовательных устройств на структурном и функциональном уровнях;</li> <li>• провести расчет и анализ оптимальной загрузки элементов преобразовательного устройства;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• оценкой основных показателей и характеристик элементов и узлов преобразователей.</li> </ul>

### Содержание разделов дисциплины

№	РАЗДЕЛ «ВЫПРЯМИТЕЛИ»
1	Однофазные неуправляемые выпрямители. <i>Общие понятия, определения, терминология, классификация выпрямителей. Структурная обобщённая схема выпрямителя и характеристика её элементов. Работа однофазной мостовой схемы на R-нагрузку: принцип действия, временные диаграммы работы элементов. Расчётные соотношения для выбора вентилей и трансформатора.</i>
2	Трёхфазные неуправляемые выпрямители. <i>Работа трёхфазной мостовой схемы на R-нагрузку: принцип действия, временные диаграммы работы элементов, основные расчётные соотношения в схеме для выбора вентилей и трансформатора. Общее представление трёхфазной схемы с нулевым выводом.</i>
3	Особенности работы выпрямителей на смешанные виды нагрузок. <i>Особенности работы однофазного выпрямителя на RL-нагрузку. Определение</i>

	<i>длительности и формы тока вентиля. Работа трёхфазных схем на RL-нагрузку. Особенности работы однофазного выпрямителя на RC-нагрузку: переходные процессы, определение длительности и формы тока вентиля. Особенности нагрузки с противоЭДС и особенности работы выпрямителей на нагрузку с протвоЭДС.</i>
4	<i>Сглаживание пульсаций выпрямленного напряжения. Основные показатели выпрямителей. Внешние характеристики. Пульсации выпрямленного напряжения. Сглаживающие фильтры: общие определения, классификация основные показатели. Влияние сглаживающих фильтров на работу выпрямителя, нагрузку, внешнюю характеристику выпрямителя.</i>
5	<i>Особенности работы реальных схем выпрямителей. Влияние индуктивностей рассеяния на процесс коммутации тока в вентилях. Выражение для определения угла коммутации <math>\gamma</math>. Влияние угла коммутации на выпрямленное напряжение и внешние характеристики.</i>
	<i>Управляемые выпрямители. Определение УВ. Понятие и определение угла регулирования (управления) - <math>\alpha</math>. Работа однофазного УВ на R- и RL-нагрузку. Зависимый инвертор, принцип действия, временные диаграммы работы, основные расчётные соотношения.</i>

№	<b>РАЗДЕЛ «АВТОНОМНЫЕ ИНВЕНТОРЫ»</b>
1	<i>Автономные инверторы тока. Работа однофазной параллельной схемы АИТ: построение схемы, работа элементов, переходные процессы при R-нагрузке, временные диаграммы напряжений и токов. Работа АИТ на RL-нагрузку. Метод расчёта по основной гармонике. Особенности работы и построения РИ.</i>
2	<i>Резонансные инверторы. Последовательный и параллельный РИ. Закрытый и открытый входы РИ. Работа однофазной типовой схемы последовательного РИ: режимы работы, временные диаграммы.</i>
3	<i>Автономные инверторы напряжения. Определение и особенности работы АИН, необходимость использования полностью управляемых вентилях. Работа однофазной схемы на RL-нагрузку. Основные показатели АИН.</i>
4	<i>Преобразователи частоты. Определение и назначение ПЧ. История развития ПЧ. Классификация ПЧ по принципу действия. Структурные и функциональные схемы непосредственных ПЧ, их основные особенности, показатели и сравнительный анализ форм выходного напряжения. ПЧ со скрытым звеном постоянного тока.</i>

№	<b>РАЗДЕЛ «ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА»</b>
1	<i>Широтно-импульсные преобразователи и ключевые стабилизаторы напряжения постоянного тока. Принцип работы широтно-импульсного преобразователя, понятия об осредняющих и линейно-осредняющих фильтрах. Классификация широтно-импульсных преобразователей по структуре силовой цепи и по принципу действия. Вольтопонижающая схема преобразователя: принцип действия, временные диаграммы работы элементов. Регулировочные характеристики преобразователей и их получение для широтно-импульсных регуляторов.</i>
2	<i>Двухтактные импульсные преобразователи. Недостатки одноктактных схем широтно-импульсных преобразователей. Принцип работы исходной схемы генератора Ройера: осциллограммы напряжений и токов, основные расчётные соотношения, выбор магнитных материалов и полупроводниковых элементов преобразователя.</i>

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.