

Частное образовательное учреждение высшего образования
«Академический институт прикладной энергетики»



**Рабочая программа дисциплины
Б1.Б.16 Силовая электроника**

Вид образования:	Профессиональное образование
Уровень образования:	Высшее образование - бакалавриат
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Направление подготовки:	13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Направленность (профиль) образовательной программы:	Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений
Тип образовательной программы:	Программа академического бакалавриата
Форма обучения:	заочная
Срок освоения образовательной программы:	5 лет

Нижевартовск 2017 г.

1. Цели освоения дисциплины

Основной целью дисциплины является формирование у студентов прочной теоретической базы по характеристикам и принципу действия силовых электронных приборов, классификации, принципам действия и основным электромагнитным процессам в полупроводниковых преобразователях энергии, основным областям применения устройств силовой электроники, что позволит им успешно решать теоретические и практически е задачи в их профессиональной деятельности, связанной с проектированием, испытаниями и эксплуатацией устройств силовой электроники.

Основными задачами дисциплины являются научить студентов:

- понимать и использовать характеристики силовых электронных приборов;
- основным алгоритмам управления, применяемым в силовых электронных устройствах;
- правильно классифицировать полупроводниковые преобразователи электрической энергии и описывать электромагнитные процессы;
- самостоятельно проводить расчеты по определению параметров и характеристик устройств силовой электроники;
- самостоятельно проводить элементарные испытания электронных преобразователей энергии.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина реализуется в базовой части блока 1.

Студент, начинающий изучение дисциплины «Силовая электроника», должен знать физику в пределах программы ООП вуза, знать предмет «Электротехническое и конструкционное материаловедение».

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Компьютерная и микропроцессорная техника в электрооборудовании», «Электроснабжение потребителей и режимы», «Электрооборудование источников энергии, электрических сетей и промышленных предприятий».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

3.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения

дисциплины согласно матрице соответствия компетенций и составляющих ОП:

- ОК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
- ОК-6 способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия;
- ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;
- ОПК-1 способностью 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 способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
- ОПК-3 способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей;
- ПК-1 способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике;
- ПК-5 готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности;

- ПК-7 готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике;

3.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с формируемыми компетенциями.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

-Знать:

- 3.1. Основные схемотехнические решения;
- 3.2. Уравнения электромагнитных и тепловых процессов;
- 3.3. Схемы замещения и характеристики устройств силовой электроники;
- 3.4. Алгоритмы управления электронными преобразователями электрической энергии.

-Уметь:

У.1. Использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств силовой электроники (ПК-9,12,14);

У.2. Ставить и решать простейшие задачи моделирования силовых электронных устройств, контролировать их эффективность и обеспечивать безопасные режимы работы.

У.3. Контролировать их эффективность и обеспечивать безопасные режимы работы.

-Владеть:

В.1. Методами анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока устройств силовой электроники.

В.2. Методами расчета переходных и установившихся режимов в устройствах силовой электроники.

В.3. Навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента.

В.4. Навыками использования методов физического моделирования в производственной практике.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 часов.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной деятельности	Всего часов	3 Курс			
		5 семестр			
Аудиторные занятия (всего)	16	16			
В том числе:					
Лекции	8	8			
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)	8	8			
Самостоятельная работа (всего)	92	92			
Вид аттестации	зачет	зачет			
Общая трудоемкость (часы)	108	108			
Зачетные единицы	3	3			

4.2. Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ п/п	Раздел Дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		Лекции	Практи- ческие	Лабора- торные	Самостоя- тельная работа	
1.	<i>Силовые электронные ключи</i>	+		+	+	Коллоквиум
2.	<i>Транзисторные и оптоэлектронные устройства и микросхемы</i>	+		+	+	Доклад
3.	<i>Системы управления силовыми электронными устройствами</i>	+		+	+	Собеседование
4.	<i>Преобразователи электроэнергии с сетевой коммутацией</i>	+		+	+	Коллоквиум
5.	<i>Преобразователи постоянного тока в постоянный (конвертеры)</i>	+		+	+	реферат
6.	<i>Широтно-импульсная модуляция в преобразователях электроэнергии</i>	+		+	+	доклад
7.	<i>Применение силовой электроники в электроэнергетике и в электротехнологии.</i>	+		+	+	зачет

4.3. Содержание учебного материала по разделам (темам)

Раздел 1. Силовые электронные ключи

1. Введение. Основные определения в силовой электронике. Классификация силовых электронных ключей. Статические и динамические режимы работы.
2. Силовые диоды. Электронно - дырочный переход. Классификация силовых диодов. Структура, параметры, режимы работы. Основные типы силовых диодов. Обеспечение безопасных режимов работы.
3. Силовые транзисторные ключи. Основные классы силовых транзисторов.
4. Статические режимы работы силовых транзисторов. Динамические режимы работы силовых транзисторов. Силовые ключи на биполярных транзисторах. Силовые ключи на MOSFET транзисторах. IGBT транзисторные ключи.
5. Силовые тиристорные ключи и полупроводниковые модули. Принцип действия тиристоров. Статические и динамические характеристики. Типы тиристоров. Запираемые тиристоры. Силовые полупроводниковые ключи и модули. Интеллектуальные модули.

Раздел 2. Транзисторные и оптоэлектронные устройства и микросхемы

1. Транзисторные и оптоэлектронные приборы и устройства. Операционные усилители. Цифровые микросхемы. Датчики. Драйверы.

Раздел 3. Системы управления силовыми электронными устройствами

1. Общие сведения о системах управления и типовые узлы. Формирователи импульсов управления. Аналоговые системы управления. Цифровые системы управления. Микропроцессорные системы управления. Электромагнитные

компоненты устройств силовой электроники (конденсаторы, трансформаторы, реакторы)

2. Принципы управления силовыми электронными устройствами. Фазовое управление силовыми электронными ключами. Широтно-импульсное и частотно-импульсное управление. Нечеткая логика в управлении силовыми электронными устройствами

Раздел 4. Преобразователи электроэнергии с сетевой коммутацией

1. Преобразователи переменного-постоянного тока. Выпрямители.
2. Преобразователи переменного-переменного тока. Тиристорные регуляторы переменного тока. Преобразователи частоты с естественной коммутацией тиристоров.
3. Преобразователи постоянно-переменного тока. Инверторы ведомые сетью.

Раздел 5. Преобразователи постоянного тока в постоянный (конвертеры)

1. Импульсные преобразователи и регуляторы постоянного напряжения и тока. Понижающие импульсные преобразователи. Повышающие импульсные преобразователи. Инвертирующие импульсные преобразователи.

Раздел 6. Широтно-импульсная модуляция в преобразователях электроэнергии.

1. Автономные инверторы напряжения с ШИМ. Автономные инверторы тока с ШИМ. Преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного тока.

Раздел 7. Применение силовой электроники в электроэнергетике и в электротехнологии.

1. Повышение качества электроэнергии методами силовой электроники. Силовая электроника в электроприводе и в автоматике. Электронные аппараты для коммутации электроэнергии в электроприводах.

5. Образовательные технологии

1. Метод IT
2. Работа в команде
3. Проблемное обучение
4. Обучение на основе опыта
5. Индивидуальное обучение
6. Междисциплинарное обучение
7. Опережающая самостоятельная работа

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

- 1) выработка навыков самостоятельного творческого подхода к выбору и оценке свойств материалов, проявленных в конкретных случаях практической деятельности;
- 2) формирование культуры профессионального мышления;
- 3) пробуждение способности к мотивации применяемых решений в профессиональной деятельности;
- 4) выработка способности моделировать экспериментальные исследования, связанные с материалами;
- 5) приобретение навыков быстрого поиска, нахождения и анализа информации.

Одним из видов самостоятельной работы студентов является осмысленное написание тематических обзоров, рефератов по найденным источникам.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Основная и дополнительная литература

Учебно-методическая литература имеется в библиотечном фонде Института в количестве не менее 0.25 экземпляра на студента. По ряду общепрофессиональных и специальных дисциплин обеспеченность литературой превышает 1 экз. на человека. Практически по всем учебным дисциплинам профиля разработаны или разрабатываются собственные учебно-методические материалы, учебные пособия. Студенты могут пользоваться не только печатными, но и электронными версиями учебных пособий и других учебно-методических материалов, которые выставлены на сайтах университета и выпускающей кафедры. Разработаны и имеются в свободном доступе методические материалы по практике, выполнению курсовых проектов, квалификационных работ бакалавров.

Всем обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам через Интернет в компьютерных классах библиотеки и кафедр.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Номер аудиторной	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)	Собственность или иное вещное право (оперативное управление, хозяйственное ведение), аренда, субаренда, безвозмездное пользование	Документ - основание возникновения права (указываются реквизиты и сроки действия)
002	Аудитория 002 Стол студенческий 2-х местный -14шт Стол офисный - 1шт Стол письменный с подвесной тумбой – 4шт Стул ученический 6 ростовой - 35шт Шкаф лабораторный пристенный секционный-2шт Стул материал-ткань, спинка - средняя, цвет – черный – 6шт Доска меловая аудиторная-1шт Шкаф орех -1шт Огнетушитель ОП-4 – 2шт	628600, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, город Нижневартовск, Западный промышленный узел, панель 14, ул. Индустриальная, дом 46.	Оперативное управление	Свидетельство о государственной регистрации права оперативного управления №86-АБ 715697 от 30.01.2014г. Срок действия – бессрочно

<p> Огнетушитель ОУ-3 - 1шт Экран на штативе Matte White S 200x200 Professional -1шт Комплекс программно- технический измерительный -1шт Микропроцессорные устройства релейной защиты по току или напряжению для стандартных применений -1шт Терминалы, микропроцессорные устройства защиты -1шт Стендовое исполнение, компьютеризованная версия Модель: ЭЭ1- СНЗА-С-К-1шт Настольное исполнение, ручная версия Модель: ЭПП1-Н-Р -1шт Настольное исполнение, ручная версия Модель: ЭССЭСП1-Н-Р -1шт Настольное исполнение, ручная версия Модель: ЭБСЭС2-Н-Р - 3шт Стендовое исполнение, компьютеризованная версия Модель: ЭИКЭСЭС1-С-К --1шт Системный блок Aquarius Elt MSP320/W3000/2D512/V 128/H120/CD-RW-DVD - 2шт Монитор TFT 17" ACER AL1715 - 2шт Мультимедийный проектор NEC VT695 – 1 шт. </p>			
--	--	--	--

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 955_ от « 03_ » сентября 2015 г.

Составитель рабочей программы: Аникин В.В., преподаватель
ФИО учная степень, звание, должность