

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Силовая электроника»

направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
очно-заочная форма обучения

Аннотация к рабочей программе дисциплины разработана в соответствии с рабочей программой дисциплины «Силовая электроника», с учетом ФГОС ВО, самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, компетентностной моделью выпускника, учебным планом.

Дисциплина «Силовая электроника» относится к профильной части программы бакалавриата, Блока 1 (Б1) «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата. Модуль Электрообеспечение.

### 1. Общие положения

#### 1.1. Цели и задачи дисциплины

**Цель** учебной дисциплины – освоение дисциплинарных компетенций по расчёту и проектированию современных преобразовательных устройств на основе силовых электронных полупроводниковых элементов, которые позволят студентам успешно решать теоретические и практические задачи в профессиональной деятельности, связанной с проектированием, испытаниями и эксплуатацией электропривода.

**Задачи** изучения дисциплины:

- изучить принципы работы систем построенных на базе силовых полупроводниковых приборов;
- сформировать умения расчета и выбора силовых приборов и преобразователей;
- сформировать навыки использования теоретических и практических материалов по силовым преобразователям для проектирования, монтажа и наладки электропривода, вставок постоянного тока, систем питания;

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ПК-2.1 - Способность рассчитывать схемы и режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры

ПК-2.3 - Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.

#### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины:

- силовые полупроводниковые приборы, физические явления в них, основы теории полупроводниковых приборов;
- методы проектирования, испытания и моделирования силовых преобразовательных устройств.

### 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<b>ПК-2.1</b> Способность рассчитывать схемы и режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры	<b>ИД-1 ПК-2.1</b> Знает основы электроники, схемы, состав оборудования, режим работы электротехнических и электро-энергетических установок различного назначения. <b>ИД-2 ПК-2.1</b> Умеет проектировать схемы, электротехнические и электро-энергетические установки. <b>ИД-3 ПК-2.1</b>

	<b>Владеет навыками</b> расчета схем и режимов работы электронных и электротехнических установок.
<b>ПК-2.3</b> Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энерго-эффективные и экологические требования	<b>ИД-1 ПК-2.3</b> <b>Знает</b> состав, этапы, последовательность и особенности предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования. <b>ИД-2 ПК-2.3</b> <b>Умеет</b> применять основные подходы и методики, программные и технические средства предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования. <b>ИД-3 ПК-2.3</b> <b>Владеет навыками</b> использования основных программных и технических средств предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:		
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	50	50
- лекции (Л)	16	16
- лабораторные работы (ЛР)	16	16
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа	-	-
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	94	94
2. Промежуточная аттестация/контактная работа	36/8	36/8
Экзамен/контактная работа	36/8	36/8
Дифференцированный зачет	-	-
Зачет	-	-
Курсовой проект (КП)	-	-
Курсовая работа (КР)	-	-
Общая трудоемкость дисциплины	180	180

#### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p><b>Полупроводниковые приборы</b>            Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи курса, краткий обзор исторического развития силовой электроники. Общие сведения о силовых преобразователях электропривода. Современные перспективные направления в развитии силовых преобразовательных устройств.            Особенности и классификация СПП. Свойства и характеристики силовых вентилей (диодов, транзисторов, тиристоров)            Системы параметров СПП. Предельные и характеризующие параметры. Статические и динамические параметры</p>	2	-	-	6
<p><b>Преобразователи постоянного тока</b>            Однофазные и трехфазные неуправляемые выпрямители.            Однофазные и трехфазные управляемые выпрямители.            Полууправляемый выпрямитель по мостовой схеме, особенности работы            Работа выпрямителей на активно-индуктивную, активно-емкостную нагрузку и нагрузку с противо - э. д. с.  <b>Инверторный режим работы ТП.</b>            Сглаживающие фильтры выпрямителей  <b>Энергетические характеристики тиристорного электропривода постоянного тока.</b> КПД тиристорного преобразователя. Коэффициент мощности тиристорного электропривода постоянного тока. Влияние работы тиристорного электропривода на питающую сеть. Способы улучшения коэффициента мощности тиристорных преобразователей.            Системы управления вентильными преобразовательными устройствами. Классификация и принципы построения. Требования к системам управления вентильными преобразовательными устройствами            Основные функции системы управления ТП. Аналоговые, цифровые и микропроцессорные СУ. Принципы построения СУ ТП.            Системы с совместным и с отдельным управлением комплектами вентилей реверсивного ТП.</p>	10	12	12	48
<p><b>Преобразователи переменного тока</b>            Инверторы ведомые сетью. Автономные инверторы тока. Резонансные инверторы тока. Автономные инверторы напряжения. Преобразователи частоты.</p>	4	4	4	40
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>94</b>

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Решение задач «Неуправляемые и управляемые выпрямители»
2	Решение задач «Системы управления преобразовательными устройствами»
3	Решение задач «Преобразователи переменного тока»

#### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование работы управляемых выпрямителей
2	Исследование однофазного двухполупериодного выпрямителя
3	Исследование трехфазного двухполупериодного мостового выпрямителя
4	Исследование однофазного мостового управляемого выпрямителя
5	Исследование трехфазного управляемого выпрямителя в режимах выпрямления и инвертирования
6	Исследование мостового широтно-импульсного преобразователя с симметричным законом управления
7	Исследование однофазного мостового инвертора с симметричным управлением

### 5. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся – активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин для решения проблем; отработка навыков взаимодействия; закрепление основ теоретических знаний с позиций системного представления проблемы.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность студентов в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

Практические и лабораторные занятия проходят в форме решения поставленных задач исследовательским методом, анализа и решения ситуационных задач

### 6. Формы контроля:

Контроль качества освоения программы дисциплины «Силовая электроника», включает в себя: текущий контроль успеваемости, рубежный контроль и итоговый контроль.

**Текущий контроль** успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и проводится в следующих формах:

- устный опрос для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- оценка работы студента на практических занятиях, лабораторных работах.

**Рубежный контроль** осуществляется по завершении раздела дисциплины, в соответствии с рабочей программой, проводится в следующих формах:

- защита лабораторных работ;
- защита индивидуальных заданий по темам;

**Итоговый контроль:** экзамен.

### 7. Учебно-методическая литература.

#### 7.1. Основная литература:

1. Зиновьев Г.С. Силовая электроника: учебное пособие для бакалавров / Г.С. Зиновьев. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во Юрайт,2015,2017.–667с
2. Немцов М.В. Электротехника и электроника: учебник / М.В. Немцов.– М.: КНОРУС,2016.– 560с
3. Розанов, Ю.К.Силовая электроника: учебник и практикум для академического бакалавриата/ Ю.К. Розанов, М.Г. Лепанов; под ред. Ю.К. Розанова. – М.: Изд-во Юрайт,2017,2018. –206с...

#### **7.2. Дополнительная литература**

1. Жаворонков, М.А. Электротехника и электроника: учебное пособие / М.А. Жаворонков. - М.: Изд. центр « Академия»,2013. - 400с
2. Электрические и электронные аппараты. В2т.Т.2Силовые электронные аппараты: учебник для студ. высш. учеб.заведений / под ред. Ю.К. Розанова. – М.: Изд. центр « Академия»,2010.– 320с