

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Преобразовательные устройства»

направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
очная форма обучения

Аннотация к рабочей программе дисциплины разработана в соответствии с рабочей программой дисциплины «Преобразовательные устройства», с учетом ФГОС ВО, самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, компетентностной моделью выпускника, учебным планом.

Дисциплина «Преобразовательные устройства» относится к профильной части программы бакалавриата, модуль Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и автоматике.

### 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:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование.

#### 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  |
|--|---|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | <b>ИД-1</b> опк-1<br><b>Знает</b> основные законы естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, методы математического анализа и моделирования.<br><b>ИД-2</b> опк-1<br><b>Умеет</b> применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.<br><b>ИД-3</b> опк-1<br><b>Владет</b> методами естественнонаучных и общеинженерных дисциплин. |
| ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование  | <b>ИД-1</b> опк-9<br><b>Знает</b> принципы модернизации действующих систем  |

|          |  |
|----------|--|
| дование. | <p>управления<br/> <b>ИД-2</b> опк-9<br/> <b>Умеет</b> разрабатывать документацию для модернизации действующих технологических процессов.<br/> <b>ИД-3</b> опк-9<br/> <b>Владеет</b> навыками монтажа, наладки элементов систем управления при модернизации.</p> |
|----------|--|

### 3. Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы   | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|--|-------------|------------------------------------|
|  |             | Номер семестра                     |
|  |             | 6                                  |
| 1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: |             |                                    |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:   | 63          | 63                                 |
| - лекции (Л)   | 27          | 27                                 |
| - лабораторные работы (ЛР)   | 18          | 18                                 |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)        | 14          | 14                                 |
| - контроль самостоятельной работы (КСР)  | 4           | 4                                  |
| - контрольная работа   | -           | -                                  |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)  | 81          | 81                                 |
| 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><br/>           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.<br/>           Особенности и классификация СПП. Свойства и характеристики силовых вентилей (диодов, транзисторов, тиристоров).<br/>           Системы параметров СПП. Предельные и характеризующие параметры. Статические и динамические параметры.</p> | 2   | -  | -  | 6  |

| Наименование разделов дисциплины<br>с кратким содержанием   | Объем аудиторных<br>занятий по видам<br>в часах |           |           | Объем внеаудиторных<br>занятий по<br>видам в часах |
|---|---|-----------|-----------|--|
|   |   |           |           |  |
| <p><b>Преобразователи постоянного тока</b><br/> Однофазные и трехфазные неуправляемые выпрямители.<br/> Однофазные и трехфазные управляемые выпрямители.<br/> Полууправляемый выпрямитель по мостовой схеме, особенности работы.<br/> Работа выпрямителей на активно-индуктивную, активно-емкостную нагрузку и нагрузку с противо - э. д. с.</p> <p><b>Инверторный режим работы ТП.</b><br/> Сглаживающие фильтры выпрямителей<br/> <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.<br/> Системы управления вентильными преобразовательными устройствами. Классификация и принципы построения. Требования к системам управления вентильными преобразовательными устройствами<br/> Основные функции системы управления ТП. Аналоговые, цифровые и микропроцессорные СУ. Принципы построения СУ ТП.<br/> Системы с совместным и с отдельным управлением комплектами вентиля реверсивного ТП.</p> | 16  | 12        | 12        | 40   |
| <p><b>Преобразователи переменного тока</b><br/> Инверторы ведомые сетью. Автономные инверторы тока. Резонансные инверторы тока. Автономные инверторы напряжения. Преобразователи частоты.</p>   | 9   | 6         | 2         | 35   |
| <b>ИТОГО по дисциплине</b>  | <b>27</b>                                       | <b>18</b> | <b>14</b> | <b>81</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 «Преобразовательные устройства», 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. – 667 с
2. Немцов М.В. Электротехника и электроника: учебник / М.В. Немцов. – М.: КНОРУС, 2016. – 560 с
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. – 206 с.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Жаворонков, М.А. Электротехника и электроника: учебное пособие / М.А. Жаворонков. - М.: Изд. центр «Академия», 2013. - 400 с
2. Электрические и электронные аппараты. В 2 т. Т. 2 Силовые электронные аппараты: учебник для студ. высш. учеб. заведений / под ред. Ю.К. Розанова. – М.: Изд. центр «Академия», 2010. – 320 с
1. Цылёв, П.Н. Электротехника: учеб. пособие / П.Н. Цылёв. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 208 с
2. Кузнецова, Т.А. Основы теории цепей: учебное пособие. В 2-х ч. / Т.А. Кузнецова, Е.А. Кулютникова, А.А. Рябуха. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. – 308 с.
3. Розанов, Ю.К. Силовая электроника: учебник / Ю.К. Розанов, М.В. Рябчицкий, А.А. Кваснюк. – 2-е изд., стер. – М.: Изд. дом МЭИ, 2009. – 632 с.
4. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники : учебник / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-0523-7. — Текст : электронный //