



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
В.Р. Храмшин

10.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА***

Направление подготовки (специальность)  
11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Программирование и электроника информационных систем

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная


Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроники и микроэлектроники
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск  
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и микроэлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

17.01.2023 г. Протокол № 5


Зав. кафедрой  Д.Ю. Усатый

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС

10.02.2023 г. протокол № 7

Председатель  В.Р. Хрампин

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры ЭиМЭ, д-р. техн. наук  М.Ю. Петушков

Рецензент:

директор СЦ ООО "ТЕХНОАП Инжиниринг" канд. техн. наук  Е.С. Суспицын

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.Ю. Усатый

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.Ю. Усатый

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.Ю. Усатый

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.Ю. Усатый

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Задачей курса " Энергетическая электроника" является изучение свойств и характеристик различных видов преобразователей электрической энергии большой мощности, а также теоретически обоснованных общих методов практического выбора, расчета и управления тиристорных преобразователей, используемых в различных областях современного автоматизированного производства, особенности эксплуатации и сервисного обслуживания преобразователей.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Энергетическая электроника входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения курсов «Физические основы электроники», «Теоретические основы электроники», «Электрические машины», «Схемотехника», «Основы преобразовательной техники».

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Энергетическая электроника» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-5 Способен организовать профилактическую работу электронного оборудования	
ПК-5.1	Разрабатывает мероприятия по планированию порядка и последовательности проведения профилактических работ на электронном оборудовании
ПК-5.2	Контролирует полноту и качество проведения профилактических работ на электронном оборудовании

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 39,05 акад. часов;
- аудиторная – 38 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,05 акад. часов;
- самостоятельная работа – 68,95 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
<b>1. ОСНОВЫ РАСЧЕТА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ</b>								
1.1 ОСНОВЫ РАСЧЕТА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ	7	2			8,95	Изучение презентаций	Устный опрос	ПК-5.1, ПК-5.2
Итого по разделу		2			8,95			
<b>2. ОДНОТАКТНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ</b>								
2.1 Однотактные преобразователи с гальванически связанными входом и выходом	7	2	4		10	Изучение презентаций	Устный опрос	ПК-5.1, ПК-5.2
2.2 Схемы двухобмоточным дросселем		2	4		10	Изучение презентаций	Устный опрос	ПК-5.1, ПК-5.2
2.3 Комбинированные схемы		2			10	Изучение презентаций	Устный опрос	ПК-5.1, ПК-5.2
2.4 Преобразователи с промежуточным трансформатором		2			10	Изучение презентаций	Устный опрос	ПК-5.1, ПК-5.2
2.5 Преобразователи с входным трансформатором. Преобразователи с выходным трансформатором		4	4		10	Изучение презентаций	Устный опрос	ПК-5.1, ПК-5.2
Итого по разделу		12	12		50			
<b>3. Двухтактные преобразователи трансформаторным разделением цепей</b>								
3.1 Двухтактные преобразователи трансформаторным разделением цепей (типа 2р). Простейшие схемы	7	2	4		10	Изучение презентаций	Устный опрос	ПК-5.1, ПК-5.2
Итого по разделу		2	4		10			

4. ПРАКТИЧЕСКИХ РАЗРАБОТОК	ПРИМЕРЫ							
4.1 Автономный ключевой стабилизатор мощностью 2,8 квт с двух-тактным ШИМ-преобразователем постоянного напряжения	7	1				Изучение презентаций	Устный опрос	ПК-5.1
4.2 Стабилизирующий ОПНП		1	3			Изучение презентаций	Устный опрос	ПК-5.1, ПК-5.2
4.3 Особенности работы обратноходовых преобразователей		1				Изучение презентаций	Устный опрос	ПК-5.1, ПК-5.2
Итого по разделу		3	3					
Итого за семестр		19	19		68,95		зао	
Итого по дисциплине		19	19		68,95		зачет с оценкой	

## **5 Образовательные технологии**

Анализ дефиниций понятия «технология обучения» позволил мне в качестве исходной при изучении курса определить педагогическую технологию как совокупность способов и приемов, а также форм взаимосвязанной деятельности субъектов образовательного процесса, обеспечивающую эффективность функционирования педагогической системы и гарантированное достижение поставленных педагогических целей. При этом мною рассматривается информационная технология как технологический подход, т.е. мною применяются такие основные понятия ИТ, как информация, технология, новые информационные технологии, информационные, компьютерные, образовательные, и педагогические технологии, опираясь на техническую составляющую ИТ, то есть в основе лежат программно-технические средства.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

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

### **а) Основная литература:**

1. Преобразователи постоянного напряжения : учебное пособие для вузов / М. Ю. Петушков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 179 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14552-6.

2. Мэк Р., Импульсные источники питания. Теоретические основы проектирования и руководство по практическому применению / Мэк Р. - М. : ДМК Пресс, 2016. - 272 с. (Силовая электроника) - ISBN 978-5-94120-172-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941201723.html>

### **б) Дополнительная литература:**

1. Розанов Ю.К. Основы силовой преобразовательной техники. – М.: Энергия, 1979.  
2. Основы преобразовательной техники : учебное пособие для вузов / М. Ю. Петушков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 95 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15394-1.

3. Мкртчян Ж.А. Основы построения устройств электропитания ЭВМ. М.: Радио и связь, 1990.

4. Автономные инверторы : учебное пособие для вузов / М. Ю. Петушков. — 2-е изд., доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 125 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14981-4.

5. Энергетическая электроника. Справочное пособие. Под ред. Лабунцова. –М.: Энергия 1984.

6. В.С. Руденко, В.И. Сенько, И.М. Чижено Основы преобразовательной техники - М.: Высшая школа, 1980.

7. Башарин А.В. Новиков В.А., Соколовский Г.Г. Управление электроприводами: Уч. Пособие для вузов.- Л.: Энергоиздат. Ленингр. отд-ние, 1982.

8. Цитович Л.И., Маурер В.Г. Элементы и устройства систем управления

### **в) Методические указания:**

1. Петушков М.Ю. Исследование управляемого однофазного выпрямителя.

Метод. указания по выполнению лабораторной работы. Магнитогорск, изд. МГМИ, 1983.

2. Петушков М.Ю., Евдокимов С.А. Исследование трехфазных управляемых выпрямителей и их систем управления. Методические указания для студентов специальности 2004 «Промышленная электроника» по курсу «Устройства преобразовательной техники». Магнитогорск: МГТУ, 2002.

3. Петушков М.Ю. Исследование широтно-импульсного тиристорного преобразователя. Методические указания к лабораторной работе по курсу «Преобразовательная техника» для студентов для специальности 2004, Магнитогорск, 1992.

4. Петушков М.Ю. Преобразователь частоты. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Энергетическая электроника» для студентов специальности 2004, Магнитогорск, 1997

5. Петушков М.Ю. Преобразователи постоянного напряжения. Учебное пособие. Магнитогорск. МГТУ, 2005.

6. Петушков М.Ю. , Сарваров А.С. Анализ работы однополупериодного управляемого выпрямителя. Метод. разработка по дисциплине «Основы преобразовательной техники» для студентов специальности 210106. Магнитогорск. МГТУ, 2006.

7. Петушков М.Ю. , Сарваров А.С. Исследование статических характеристик тиристорных преобразователей. Метод. разработка по дисциплине «Основы преобразовательной техники» для студентов специальности 210106. Магнитогорск. МГТУ, 2006.

8. Петушков М.Ю. , Сарваров А.С. Устройства фазового управления тиристорами. Метод. разработка по дисциплине «Основы преобразовательной техники» для студентов специальности 210106. Магнитогорск. МГТУ, 2006.

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

##### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
NI MultiSim Education	К-68-08 от 29.05.2008	бессрочно

##### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a>



## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лабораторные стенды с комплектом лабораторных работ

-Преобразовательная техника ПТ-2.

-Автономные преобразователи

Персональные компьютеры, объединенные в локальные сети с выходом в Internet, оснащенные современными программно-методическими комплексами для решения задач в области преобразовательной техники Multisim 11.1(EWB 5.12)