



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

г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОСНОВЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Направление подготовки (специальность)
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль/специализация) программы
Интернет вещей в промышленной электронике

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроники и микроэлектроники
Курс	3
Семестр	6

Магнитогорск
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и микроэлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники
, протокол №

Зав. кафедрой _____ Д.Ю. Усатый

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
г. протокол №

Председатель _____ В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

Рецензент:

Лист актуализации рабочей программы

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.Ю. Усатый

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

1. Формирование у обучающихся знаний и умений в области анализа, расчета и практического применения элементов силовых преобразовательных устройств.
2. Формирование навыков проектирования и расчета силовых преобразовательных устройств

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы преобразовательной техники входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Дисциплина Основы преобразовательной техники входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы преобразовательной техники» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-4	Способен проводить работы по наладке, настройке, регулировке и испытанию электронных средств и оборудования
ПК-4.1	Разрабатывает мероприятия по улучшению качества обслуживания электронных средств и электронных систем различного назначения.
ПК-4.2	Изучает режимы работы и условия эксплуатации электронного оборудования
ПК-4.3	Контролирует параметры надежности работы электронного оборудования, проводит тестовые проверки
ПК-5	Способен тестировать, обслуживать и обеспечивать бесперебойную работу электронных средств и электронных систем различного назначения
ПК-5.1	Осуществляет организацию и проведение профилактического и текущего ремонта электронного оборудования
ПК-5.2	Решает вопросы контроля полноты и качества проведения ремонтных работ

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 89,85 акад. часов;
- аудиторная – 85 акад. часов;
- внеаудиторная – 4,85 акад. часов;
- самостоятельная работа – 18,45 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

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.				
1. Раздел 1.								
1.1 Основные виды преобразования электрической энергии с помощью вентиляей	6	4				изучение презентации по теме	защита лабораторной работы	
Итого по разделу		4						
2. Раздел 2.								
2.1 Идеализированные преобразователи однофазного тока и неуправляемые управляемые	6	6	4			изучение презентации по теме	защита лабораторных работ	ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу		6	4					
3. Раздел 3.								
3.1 Идеализированные преобразователи трехфазного тока и неуправляемые управляемые	6	6	4			изучение презентаций по теме	защита лабораторных работ	ПК-4.1, ПК-5.1
Итого по разделу		6	4					
4. Раздел 4.								
4.1 Фильтры используемые в преобразовательных установках	6	2	4		6	изучение презентаций по теме	Защита лабораторных работ	ПК-4.2, ПК-5.2, ПК-5.1
Итого по разделу		2	4		6			
5. Раздел 5.								
5.1 Характеристики реальных преобразователей	6	4	4			изучение презентаций по теме	Устный опрос	ПК-4.1, ПК-4.2
Итого по разделу		4	4					
6. Раздел 6								

6.1 Аварийные режимы в преобразователях	6	8			8	изучение презентаций по теме	Устный опрос	ПК-5.1
Итого по разделу		8			8			
7. Раздел 7.								
7.1 Системы управления вентильными преобразователями	6	8				изучение презентаций по теме	Устный опрос	ПК-5.1, ПК-5.2
Итого по разделу		8						
8. Раздел 8.								
8.1 Инверторы тока	6	5	6			изучение презентаций по теме	Устный опрос	ПК-4.2, ПК-4.3
8.2 Инверторы напряжения		5	6			изучение презентаций по теме	Устный опрос	ПК-4.3
8.3 Резонансные инверторы		3	4			изучение презентаций по теме	Устный опрос	ПК-4.1
Итого по разделу		13	16					
Итого за семестр		51	32		14		экзамен	
Итого по дисциплине		51	32		14		экзамен	

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. Петушков, М. Ю. Основы преобразовательной техники : Учебное пособие для вузов / М. Ю. Петушков. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Издательство ЮРАЙТ", 2024. – 95 с. – ISBN 978-5-534-15394-1.

2. Петушков, М. Ю. Автономные инверторы / М. Ю. Петушков. – 2-е издание. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Издательство ЮРАЙТ", 2024. – 125 с. – ISBN 978-5-534-14981-4.

3. Розанов Ю.К., Силовая электроника : учебник для вузов / Ю.К. Розанов, М.В. Рябчицкий, А.А. Кваснюк - М. : Издательский дом МЭИ, 2016. - ISBN 978-5-383-01023-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010235.html>

б) Дополнительная литература:

1. Силовая электроника: учебное пособие / А.В. Родыгин. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. - 72 с. - ISBN 978-5-7782-3289-1. Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232891>

2. Петушков М.Ю. Автономные инверторы. Учебно-методическое пособие. Магнитогорск: МГТУ, 2007.

в) Методические указания:

Петушков, М. Ю. Автономные преобразователи : Практикум / М. Ю. Петушков. – Магнитогорск : Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2021. – 51 с. – ISBN 978-5-9967-2174-0. – EDN HPJQX.

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
NI Developer Suite	К-118-08 от 20.10.2008	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лабораторные стенды с комплектом лабораторных работ в ауд.360

-Преобразовательная техника ПТ-2.

-Автономные преобразователи.

Приложение 1

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

В течение семестра предусмотрено выполнение устных и письменных контрольных работ по дисциплине (по индивидуальным вариантам), проверка работ – еженедельно, защита лабораторных работ.

Основная часть заданий выполняется на занятиях. Самостоятельная работа предусматривает:

- подготовку к занятиям, изучение необходимых разделов в конспектах, учебных пособиях и методических указаниях; работа со справочной литературой
- исправление ошибок, замечаний, оформление лабораторных работ.

Самостоятельная работа в ходе аудиторных занятий предполагает: изучение и повторение теоретического материала по темам лекций (по конспектам и учебной литературе, методическим указаниям), решение задач, выполнение индивидуальных работ.

Самостоятельная работа под контролем преподавателя предполагает подготовку конспектов и выполнение необходимых расчетов по разделам дисциплины, решение и проверка преподавателем задач, лабораторных работ, работа с методической литературой, подготовка к зачету.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к лабораторным занятиям, подготовку к контрольным работам, выполнение заданий (лабораторных работ), подготовку к зачету; изучение необходимых разделов в конспектах, учебных пособиях и методических указаниях; работа со справочной литературой, исправление ошибок, замечаний, оформление работ; работу с компьютерными графическими пакетами и электронными учебниками разработчиков программного обеспечения по дисциплине.

По данной дисциплине предусмотрены различные виды контроля результатов обучения: *текущий* контроль (еженедельная проверка выполнения заданий и работы с учебной литературой), *периодический* контроль (лабораторные работы) по каждой теме дисциплины, *промежуточный* контроль в итогового контрольного занятия по всем темам дисциплины.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за определенный период обучения (семестр) и может проводиться в форме зачета, зачета с оценкой, экзамена, защиты курсового проекта (работы).

Данный раздел состоит из двух пунктов: а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации. б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-4 Способен проводить работы по наладке, настройке, регулировке и испытанию электронных средств и оборудования		
ПК-4.1	Разрабатывает мероприятия по улучшению качества обслуживания электронных средств и электронных систем различного назначения.	<p>Перечень контрольных вопросов и типовых заданий (по темам)</p> <p>Общие сведения о преобразовательной технике</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изобразите вольтамперную характеристику полупроводникового диода и объясните ее характер. 2. Изобразите вольтамперную характеристику тиристора и объясните ее характер. 3. Изобразите вольтамперную характеристику биполярного, полевого транзисторов и объясните их характер.
ПК-4.2	Изучает режимы работы и условия эксплуатации электронного оборудования	<p>Перечень контрольных вопросов и типовых заданий (по темам)</p> <p>Импульсные преобразователи постоянного напряжения</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение импульсных преобразователей постоянного напряжения и их классификация. 2. Понижающий импульсный преобразователь постоянного напряжения. Схема, принцип действия понижающего импульсного преобразователя постоянного напряжения. Назначение элементов. Временные диаграммы. Характеристики. Параметры.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>3. Повышающий импульсный преобразователь постоянного напряжения. Схема, принцип действия понижающего импульсного преобразователя постоянного напряжения. Назначение элементов. Временные диаграммы. Характеристики. Параметры.</p>
ПК-4.3	Контролирует параметры надежности работы электронного оборудования, проводит тестовые проверки	<p>Перечень контрольных вопросов и типовых заданий (по темам)</p> <p>Преобразователи частоты</p> <p>По каким признакам, и на какие основные типы подразделяются преобразователи частоты?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Чем отличается инвертор тока от инвертора напряжения? 2. Какими способами можно регулировать выходное напряжение преобразователей частоты со звеном постоянного тока? 3. Объясните работу преобразователя частоты с инвертором в режиме широтно-импульсной модуляции. 4. Объясните роль емкости, подключенной параллельно неуправляемому выпрямителю. 5. На какие основные типы подразделяются непосредственные преобразователи частоты? 6. Объясните принцип построения силовой схемы непосредственного преобразователя частоты. 31. Назовите принципы формирования выходного напряжения преобразователя. <p style="text-align: center;">Системы управления преобразователей</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Объясните принципы построения систем управления выпрямителем. 8. Чем отличается вертикальный принцип управления от горизонтального? 9. Какие виды защит применяются в силовой преобразовательной технике?
ПК-5 Способен тестировать, обслуживать и обеспечивать бесперебойную работу электронных средств и электронных систем различного назначения		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-5.1	Осуществляет организацию и проведение профилактического и текущего ремонта электронного оборудования	<p>Перечень контрольных вопросов и типовых заданий (по темам)</p> <p>Управляемые выпрямители</p> <p>4. Изобразите блок схему выпрямителя и объясните назначение каждого элемента.</p> <p>5. Какие параметры характеризуют работу выпрямителя?</p> <p>6. Какое влияние оказывает на форму токов во вторичной и первичной обмотках трансформатора наличие индуктивности в цепи нагрузки?</p> <p>7. Объясните работу трехфазной мостовой схемы выпрямления при работе на активно – индуктивную нагрузку</p> <p>8. Определите действующие значения токов в обмотках трансформатора</p> <p>9. Определите характер регулировочной характеристики при работе однофазного выпрямителя на активную и индуктивную нагрузку</p> <p>10. Поясните, каким образом образуется режим прерывистых токов?</p> <p>11. Какие параметры выпрямителя влияют на угол коммутации для неуправляемых и управляемых выпрямителей?</p> <p>12. Как влияют на коэффициент мощности диапазон изменения угла управления и угла коммутации?</p> <p>13. Что такое внешняя характеристика выпрямителя и, какое влияние на нее оказывает изменение угла управления?</p> <p>14. Напишите основные условия перехода управляемого выпрямителя в режим зависимого инвертора</p> <p>15. Определите и поясните характер внешних характеристик зависимого инвертора</p> <p>16. Объясните явление срыва коммутации зависимого инвертора</p> <p>17. Поясните особенности коммутации зависимых инверторов</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-5.2	Решает вопросы контроля полноты и качества проведения ремонтных работ	<p>Перечень контрольных вопросов и типовых заданий (по темам)</p> <p>Корректоры коэффициента мощности и силовые активные фильтры</p> <p>4. Однофазные активные выпрямители. Общие положения. Устройство и принцип действия. Способы управления. Основные характеристики.</p> <p>5. Трехфазные активные выпрямители. Общие положения. Устройство и принцип действия. Способы управления. Основные характеристики.</p> <p>6. Силовые активные фильтры. Общие положения. Классификация. Устройство и принцип действия. Управление. Основные характеристики.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в письменной устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 практических задания и один теоретический вопрос.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.