

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Карякин Андрей Висоводович
Должность: Руководитель НТИ НИЯУ МИФИ
Дата подписания: 04.07.2023 11:39:09
Уникальный программный ключ:
2e905c9a64921ebc9b6e02a1d35ca145f7838874

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Новоуральский технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

УТВЕРЖДЕНА
Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ
Протокол № 4 от 30.08.2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины
« ОСНОВЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ »

Направление подготовки (специальность)	11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
Профиль подготовки (специализация)	Промышленная электроника
Квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная

г. Новоуральск, 2021

Семестр	6
Трудоемкость, ЗЕТ	4 ЗЕТ
Трудоемкость, ч.	144 ч.
Аудиторные занятия, в т.ч.:	68 ч.
- лекции	34 ч.
- практические занятия	
- лабораторные занятия	34 ч.
- курсовой проект (работа)	
Самостоятельная работа	58 ч.
Занятия в интерактивной форме	16 ч.
Форма итогового контроля	экзамен

Рабочую программу составил доцент кафедры «Промышленной электроники» Посконный Г.И., к.т.н., доцент.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	4
3	КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4.1	Структура курса «Основы преобразовательной техники»	6
4.2	Календарный план курса «Основы преобразовательной техники» (7 семестр)	7
5	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	11
6	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.....	14
7	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
8	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	21
8.1	Основная литература.....	21
8.2	Дополнительная литература	21
8.3	Дополнительные учебно-методические материалы.....	22
8.4	Методические руководства и пособия для самостоятельной работы студентов	22
8.5	Интернет-ресурсы.....	22
9	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	23

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС-3) высшего профессионального образования, утвержденным 27 декабря 2009 г. (регистрационный номер 743), по подготовке выпускников - бакалавров (направление подготовки 210100 «Электроника и наноэлектроника», профиль подготовки «Промышленная электроника»).

Основными целями курса являются:

- выработка у студентов представление об инженерной подготовке;
- ознакомление с основными видами преобразователей электрической энергии, методами их анализа и расчета;
- приобретение опыта в разработке преобразовательных схем, представление о современном уровне развития силовой преобразовательной техники.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Основы преобразовательной техники» входит в состав цикла специальных дисциплин, национально-регионального (вузовского) компонента ФГОС-3 по направлению подготовки ВПО 210100 «Электроника и наноэлектроника» профиля подготовки бакалавров «Промышленная электроника». Изучение дисциплины рекомендовано по примерному РУП осуществлять в седьмом семестре (IV курс).

Для успешного освоения курса у студента при получении предшествующего образования должны быть сформированы компетенции в результате изучения дисциплин:

- «Теоретические основы электротехники»,
- «Твердотельная электроника»,
- «Электрические машины»,
- «Магнитные элементы электронных устройств»,
- «Основы микропроцессорной техники».

Общеинженерные навыки, полученные при изучении курса «Основы преобразовательной техники», не только повышают общепрофессиональный уровень обучающегося, но и необходимы для использования в процессе изучения будущих специальных дисциплин.

3 КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины (согласно ФГОС-3 ВПО 210100, компетентной модели выпускника) направлен на формирование следующих компетенций:

- Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (КМ.ОК.0.10);
- Способность владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей (КМ.П.ОП.0.4);
- Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения (КМ.П.ПР.0.2).
- Готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (КМ.П.ПР.0.3).

В результате изучения дисциплины студент согласно ФГОС-3 должен:

Знать:

- принципы преобразования электрической энергии;
- типы вентильных преобразователей, их структуру и принципы построения силовых схем;
- принципы работы и характеристики основных преобразователей электрической энергии;

- методы анализа и расчета вентильных преобразователей электрической энергии;
- принципы построения систем управления преобразователями.

Уметь:

- проводить анализ электромагнитных процессов и рассчитывать параметры различных типов вентильных преобразователей.

Владеть/быть в состоянии продемонстрировать методами проведения расчетов по основным разделам курса, навыками поиска информации в учебной, справочной, методической литературе (иных источниках, включая ресурсы сети Интернет) для решения поставленных задач теоретической, практической, экспериментальной направленности, навыками анализа справочной информации для решения поставленных задач, методами обработки и анализа результатов эксперимента, навыками оформления текстовой документации согласно требованиям СТО и ГОСТ.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

а. Структура курса «Основы преобразовательной техники»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Раздел	Название раздела учебной дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение	7	1	2			0,5	

2	Выпрямители	7	2-9	16	4	16	9	ДЗ1- ДЗ2,Т1
3	Зависимые инверторы	7	10- 11	4	4			ДЗ3- ДЗ4,Т2
4	Реверсивные преобразователи	7	12- 13	4	4			ДЗ5- ДЗ6,Т3
5	Автономные инверторы	7	14- 19	12	6			ДЗ7,КР1, Т4

Примечание: Т – тестовая работа, ДЗ– домашнее задание.

Календарный план курса «Основы преобразовательной техники» (6 семестр)

Неделя	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа					
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	теоретического материала	полнению и защите лабораторных и практических работ	Подготовка к контрольным и тестовым работам	Выполнение домашних заданий	Написание конспекта, реферата	Подготовка к зачету
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Л1, 2 час.			1 час.					
2	Л2, 2 час.	ПР1 (I), 2 час.		1 час.					
3	Л3, 2 час.	ПР1 (II), 2 час.		1 час.			ДЗ 1 2 часа		
4	Л4, 2 час.	ПР1 (I), 2 час.	ЛР1 (II), 2 часа	1 час.	ПР1, 4 час.	Т1 2 час.	ДЗ 2 2 часа		
5	Л5, 2 час.	ПР1 (II), 2 часа	ЛР1 (I), 2 часа	1 час.	ЛР1, 4 час.		ДЗ 3 2 час.		
6	Л6, 2 час.	ПР2 (I), 2 часа	ЛР1 (II), 2 часа	1 час.			ДЗ 4 2 час.		

7	Л7, 2 час.	ПР2 (II), 2 час.	ЛР1 (I), 2 часа	1 час.	ЛР2, 4 час.		ДЗ 5 2 час.		
8	Л8, 2 час.	ПР2 (I), 2 час.	ЛР2 (II), 2 часа	1 час.	ПР2, 4 час.	Т2 2 час.	ДЗ 6 2 час.	Р1 5 час.	
9	Л9, 2 час.	ПР2 (II), 2 час.	ЛР2 (I), 2 часа	1 час.	ЛР3, 4 час.		ДЗ 7 2 час.		
10	Л10, 2 час.	ПР3 (I), 2 час.	ЛР2 (II), 2 часа	1 час.					
11	Л11, 2 час.	ПР3 (II), 2 час.	ЛР2(I), 2 час.	1 час.					
12	Л12, 2 час.	ПР3 (I), 2 часа	ЛР3 (II), 2 часа	1 час.	ПР3, 4 час.			Р2 6 ча- сов	
13	Л13, 2 час.	ПР3 (II), 2 часа	ЛР3 (I), 2 часа	1 час.	ЛР4, 4 часа	Т3 2 час.			
14	Л14, 2 час.	ПР4 (I), 2 часа	ЛР3 (II), 2 часа	1 час.					
15	Л15, 2 час.	ПР4 (II), 2 часа	ЛР3 (I), 2 часа	1 час.					
16	Л16, 2 час.	ПР4 (I), 2 часа	ЛР4 (I), 2 часа	1 час.					
17	Л17, 2 час.	ПР4 (II), 2 часа	ЛР4 (II), 2 часа	1 час.	ПР4, 3 час.				
18	Л18, 2 час	ПР5 (I), 2 часа	ЛР4 (I), 2 часа	1 час.		КР1 2 час.			
19	Л19, 2 час	ПР5 (II), 2 часа	ЛР4 (II), 2 часа	1 час.	ПР5, 2 час.	Т4 2 час.			

Всего (час.)	38	18	16	19	33	10	14	11	16
	<i>Аудиторные занятия (в час.)– 72.</i>			<i>СРС – (в час.)–72</i>					

Обозначения:

Л - лекционное занятие, ПР – практическое занятие; КР – контрольная работа;

ЛР(I), (II) –лабораторные занятия для I и II подгрупп студентов;

Т - тестовая работа, проводится во время лекционных занятий;

К – конспект по самостоятельно рассматриваемому теоретическому материалу.

Р – реферат по теме, которую выдает преподаватель.

Содержание лекционных занятий по курсу «Основы преобразовательной техники» - 18 часов

Неделя	Часы	Лекции	Темы лекционных занятий
1	2	3	4
6 семестр (18 часов)			
1	2	Л1	Введение. Классификация преобразователей. Способы преобразования энергии.
2-4	6	Л2- 4	Выпрямители. <u>Однофазные схемы выпрямления.</u> Анализ схем выпрямления. Характеристики. Однофазная нулевая схема НВ. Активная НГ. Активно-индуктивная НГ. НГ с противо-ЭДС. Однофазная нулевая схема УВ. Однофазная нулевая схема УВ с нулевым вентилем. Однофазная мостовая схема НВ (Герца). Однофазная мостовая схема УВ (Герца). Коммутация в однофазной схеме.
5-8	8	Л5-8	Выпрямители. <u>Трехфазные схемы выпрямления.</u> Трехфазная нулевая схема НВ (Миткевича). Трехфазная нулевая схема УВ (Миткевича). Коммутация в трехфазной нулевой схеме. Трех-

			фазная мостовая схема НВ. Трехфазная мостовая схема УВ. Коммутация в трехфазной мостовой схеме. Сравнительный анализ схем выпрямления.
9	2	Л9	Выпрямители. <u>Активные выпрямители.</u> Активные выпрямители тока и напряжения. Однофазные схемы. Принцип работы и способы формирования выходного напряжения.
10-11	4	Л10-11	Зависимые инверторы. Условия перевода вентильного комплекта в режим зависимого инвертирования. Работа однофазной нулевой схемы в режиме зависимого инвертирования. Трехфазные преобразователи в режиме зависимого инвертирования.
12-13	4	Л12-13	Реверсивные преобразователи. Способы контактного и бесконтактного реверса. Способы соединения вентильных комплектов. Способы управления комплектами реверсивных преобразователей.
14	2	Л14	Автономные инверторы. Классификация. Способы коммутации тиристоров.
15-16	4	Л15-16	Автономные инверторы <u>Автономные инверторы тока.</u> Однофазный мостовой параллельный АИТ. Однофазный нулевой параллельный АИТ с отсекающими диодами. Трехфазный параллельный АИТ. Трехфазный параллельный АИТ с отсекающими диодами. Регулирование и стабилизация выходного напряжения АИТ.
17	4	Л17-18	Автономные инверторы <u>Автономные инверторы напряжения.</u> Отличительные особенности схем АИН. Однофазный мостовой АИН. Трехфазный мостовой АИН. Расчет рабочего процесса АИН. Схемы АИН на тиристорах. Регулирование и улучшение

			качества выходного напряжения АИН.
18	2	Л19	Автономные инверторы <u>Автономные инверторы на полностью управляемых вентилях.</u> Принцип работы и способы управления.

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Основы преобразовательной техники» используются различные образовательные технологии. Аудиторные занятия (72 часа) проводятся в форме лекционных, практических и лабораторных занятий, а также аудиторных консультаций к экзамену. Для контроля усвоения студентами разделов данного курса применяются тестовые технологии: на кафедре формируется специальный банк КИМ.

Самостоятельная работа студентов (103 час) подразумевает под собой рассмотрение учебного лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки к тестам, подготовку к лабораторному практикуму, составление конспекта. Виды самостоятельной работы и их трудоемкость описаны в п. 5.3.

Для повышения уровня знаний студентов по курсу «Основы преобразовательной техники» в течение семестра организуются консультации преподавателей (согласно графику консультаций кафедры «Промышленная электроника» на весенний семестр). Во время консультационных занятий:

- проводится объяснение непонятных для студентов разделов теоретического курса;
- разъясняются алгоритмы решения задач;
- принимаются задолженности по индивидуальным, лабораторным и практическим работам и т.д.

Лабораторный практикум по курсу «Основы преобразовательной техники» – 16 часов

Неделя семестра с учетом деления группы на две подгруппы	Раздел курса, порядковый номер работы	Название лабораторной работы	Мероприятие по текущему аудиторному контролю знаний
1	2	3	4
1-4	ЛР1	Исследование схем УВ на ПЭВМ.	Опрос по контрольным вопросам к ЛР
5-8	ЛР2	Исследование трехфазной нулевой схемы НВ.	Опрос по контрольным вопросам к ЛР
9-12	ЛР3	Исследование мостовой схемы НВ.	Опрос по контрольным вопросам к ЛР
13-16	ЛР4	Исследование трехфазной схемы УВ.	Опрос по контрольным вопросам к ЛР

Практические занятия по курсу «Основы преобразовательной техники» – 38 часов

Неделя семестра с учетом деления группы на две подгруппы	Раздел курса, порядковый номер работы	Название лабораторной работы	Мероприятие по текущему аудиторному контролю знаний
1	2	3	4
1-4	ПЗ 1	Изучение однофазного двухполупериодного выпрямителя в Matlabe	Опрос по контрольным вопросам

			к ПЗ
5-8	ПЗ 2	Исследование трёхфазного двухполупериодного (мостового) выпрямителя в Matlabe	Опрос по контрольным вопросам к ПЗ
9-12	ПЗ 3	Исследование однофазного двухполупериодного управляемого выпрямителя в Matlabe	Опрос по контрольным вопросам к ПЗ
13-16	ПЗ 4	Изучение трехфазного двухполупериодного управляемого выпрямителя в Matlabe	Опрос по контрольным вопросам к ПЗ
17-18	ПЗ 5	Исследование трехфазного инвертора ведомого сетью в Matlabe	Опрос по контрольным вопросам к ПЗ

Подготовленность студента к выполнению лабораторных и практических работ осуществляется путем устного опроса (по контрольным вопросам методического пособия к выполнению лабораторных работ).

Самостоятельная работа – 72 часа.

Виды самостоятельной работы, трудоемкость

№	Виды самостоятельной работы	Часы
1	2	3
1	Проработка текущего теоретического учебного материала:.	1 час./нед.;
2	Подготовка к лабораторным работам (ЛР1-ЛР4)	4,0 час./работу
3	Подготовка к практическим работам (ПР1-ПР5)	4,0 час./работу
4	Подготовка к тестовым аудиторным работам (Т1-Т4)	2,0 час./работу
5	Выполнение домашних заданий (ДЗ1-ДЗ7)	2 час./работу

	Раздел 1 ✓ Выпрямители. Построение временных диаграмм работы однофазной мостовой схемы при заданных углах управления. ✓ Выпрямители. Построение временных диаграмм работы однофазной нулевой схемы при заданных углах управления. ✓ Выпрямители. Построение временных диаграмм работы трехфазной нулевой схемы при заданных углах управления. ✓ Выпрямители. Построение временных диаграмм работы трехфазной мостовой схемы при заданных углах управления.	
6	Написание реферата по теме (тему реферата выбирает студент или преподаватель): ✓ Р1– Народнохозяйственное значение энергетической электроники; ✓ Р2 – Роль электроники в современной науке и технике.	5 6
8	Подготовка к зачету	5
9	Подготовка к экзамену	8

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕ- НИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

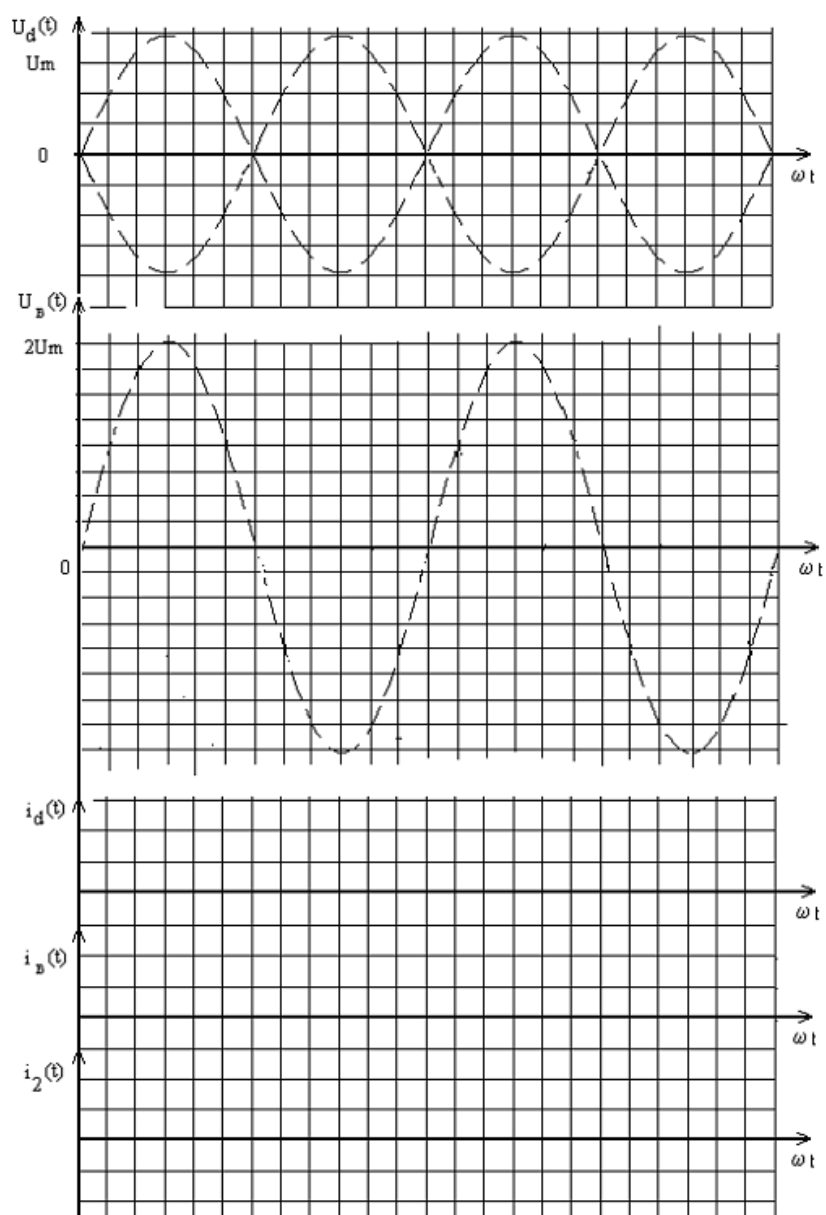
Для промежуточной оценки успеваемости студентов используются: комплекты вариантов тестовых заданий Т1-Т4.

Варианты заданий представлены в УМК дисциплины.

Тестовое задание №1
по дисциплине «Основы преобразовательной техники»
студента__ гр.__ дата__

Пример задания к коллоквиуму

Построить временные диаграммы напряжений и токов однофазной нулевой схемы с активно-индуктивной нагрузкой при угле управления $\alpha = 45^\circ$.



Тестовое задание №2

по дисциплине «Основы преобразовательной техники»

студента__

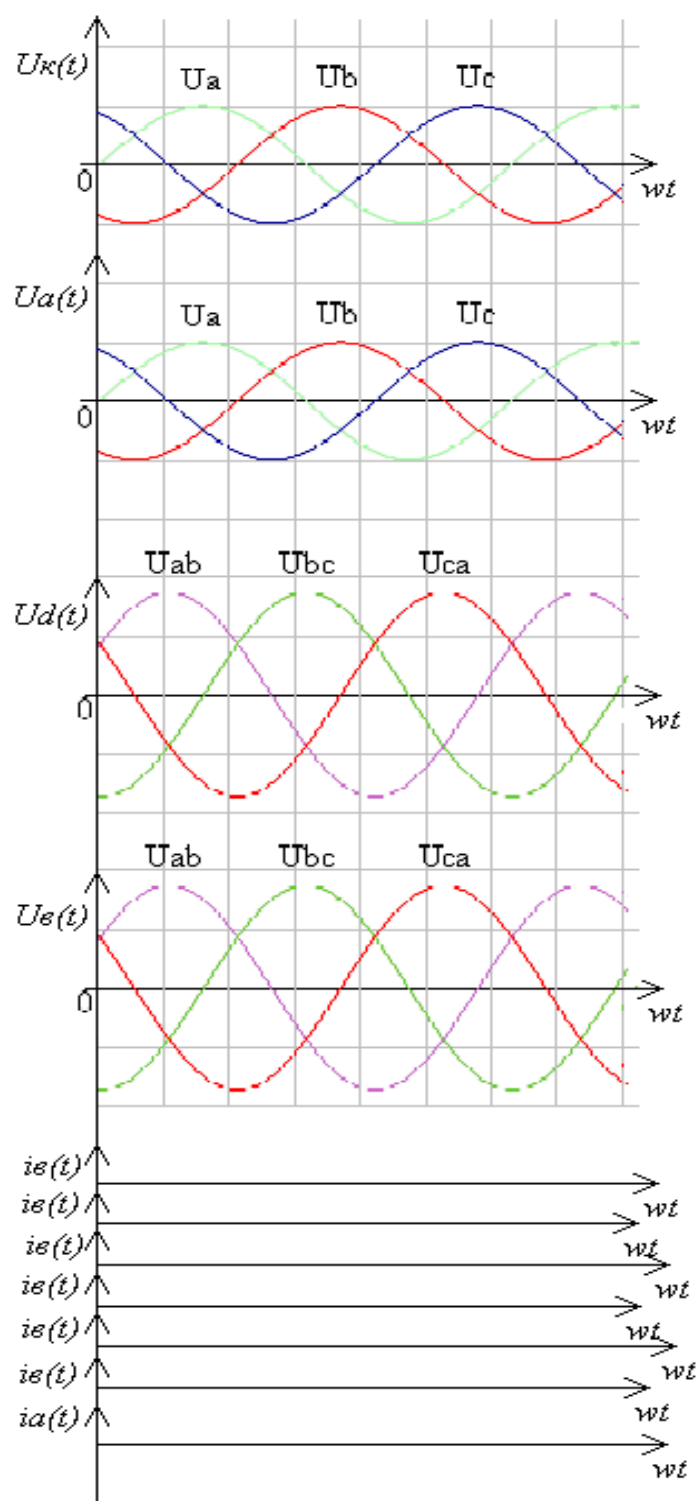
гр.__

дата__

Пример задания к коллоквиуму

1 Построить схему трехфазного мостового выпрямителя (схему Ларионова).	2 Построить графики выходного напряжения $U_d(t)$ и тока $i_d(t)$, а также графики изменения потенциала точки общих катодов К и точки общих анодов А для управляемой схемы при угле управления $\alpha = 30^\circ$ в случае <u>активной</u> нагрузки.
3 Записать выражение и построить график регулировочной характеристики для заданного типа нагрузки.	

4 Построить график внешней характеристики для заданного угла управления.



7 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Итоговый контроль по окончании освоения дисциплины «Основы преобразовательной техники» проводится в форме зачёта и экзамена.

а. Зачёт

Критерии для получения зачёта:

- ✓ посещение не менее 85% лекционных занятий; с предоставлением конспекта материала лекций по темам пропущенных занятий;
- ✓ своевременное выполнение лабораторных работ ЛР1-ЛР4 с соблюдением техники безопасности и составление отчетов о проделанных работах;
- ✓ своевременное выполнение практических работ ПР1-ПР5 с соблюдением техники безопасности и составление отчетов о проделанных работах;
- ✓ успешное выполнение тестовых заданий Т1-Т2 (не менее 80% правильных ответов в связи с небольшим количеством вопросов);
- ✓ правильный ответ на один из предложенных к зачету вопросов.

В случае пропуска лабораторной работы без уважительной причины студент допускается к ее выполнению после предварительного собеседования с преподавателем.

Если студент в течение семестра пропускает более 20 % аудиторных занятий без уважительной причины, то он получает зачёт только после сдачи всех контрольных заданий и выполнении дополнительной контрольной (тестовой) работы (написание работы проводится во время консультационных занятий).

Перечень вопросов к зачету по курсу «Основы преобразовательной техники»

- i. Что такое выпрямитель?
- ii. На основании временных диаграмм объяснить принцип работы трехфазной нулевой схемы управляемого выпрямителя.
- iii. На основании временных диаграмм объяснить принцип работы трехфазной мостовой схемы управляемого выпрямителя.

- iv. Какое влияние оказывает индуктивность в цепи нагрузки на токи и напряжения преобразователя?
- v. Как определить угол управления вентилем по отношению управляющего импульса к синусоиде соответствующего фазного напряжения?
- vi. Как определить угол управления вентилем по осциллограмме напряжения на вентиле?
- vii. Чему равен максимальный угол управления вентилями для нулевой и мостовой схем выпрямителей?.

Экзамен

Критерии для получения допуска к экзамену:

- ✓ успешно сданный зачет по защите лабораторных и практических работ;
- ✓ своевременное выполнение лабораторных работ ЛР1-ЛР5 с соблюдением техники безопасности и составление отчетов о проделанных работах;

В течение осенней сессии студенты 4 курса сдают итоговый экзамен в устной форме. Перечень вопросов к зачету и примеры экзаменационных задач приведен в п. 7.2 и 7.4. Варианты экзаменационных задач приводятся в УМК дисциплины.

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, демонстрирующему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала: принципы преобразования электрической энергии; типы вентильных преобразователей, их структуру и принципы построения силовых схем; принципы работы и характеристики основных преобразователей электрической энергии; методы анализа и расчета вентильных преобразователей электрической энергии; принципы построения систем управления преобразователями. Правильно выполняет задания, предусмотренные программой. Демонстрирует владение основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой. Исчерпывающе полно, последовательно излагает ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, демонстрирующему полное знание

учебно-программного материала. Выполняет задания, предусмотренные программой с незначительными ошибками. Демонстрирует владение основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой. Не полно излагает ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя.

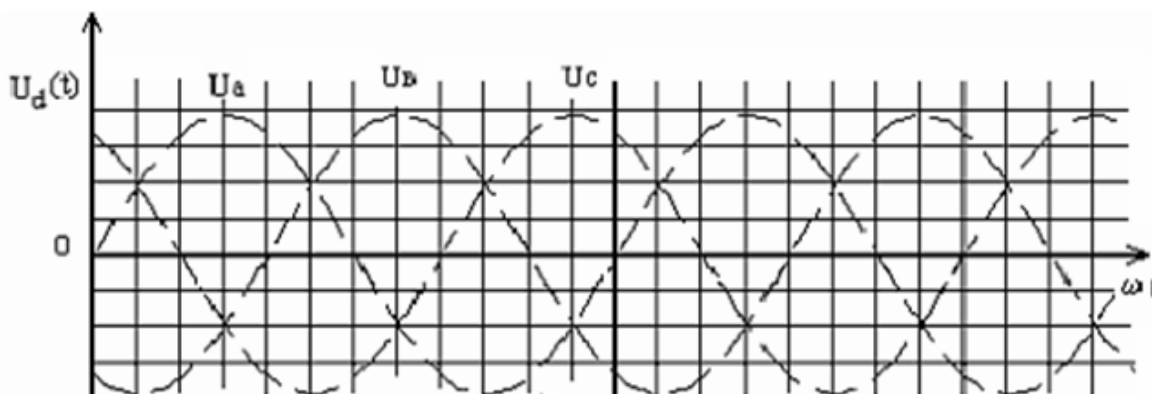
Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, демонстрирующему знание учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности. Выполняет задания, предусмотренные программой со значительными ошибками. Демонстрирует неполное владение основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой. Не полно излагает ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, демонстрирующему незнание учебно-программного материала. Выполняет задания, предусмотренные программой со значительными ошибками. Не владеет основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой. Не отвечает на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя. Если студент не справляется с задачей и не может продемонстрировать приобретенные навыки, то он направляется на переэкзаменовку после окончания сессии (время пересдач назначается дополнительно).

Задачи к экзамену по курсу «Основы преобразовательной техники»

Пример задачи в экзаменационном билете

Определить форму и величину напряжения на выходе трехфазного нулевого выпрямителя при активной нагрузке, если напряжение сети $U_{\text{ф}} = 220 \text{ В}$, $\alpha = 30^\circ$.



8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

- 8.1.1 Основы силовой электроники / Рама Редди С. ; пер. с англ. В. В. Масалова, под ред. Д. П. Приходько. - М. : Техносфера, 2006. - 288 с.
- 8.1.2 Транзисторная преобразовательная техника / В. И. Мелешин. - М. : Техносфера, 2006. - 632 с.
- 8.1.3 Г.С. Зиновьев. Основы силовой электроники. Учебное пособие. Новосибирск, Издательство НГТУ, 2003. – 664с.
- 8.1.4 Преобразователи напряжения / М. А. Шустов. - М. : Альтекс-А, 2002. - 186 с. : ил. - Библиогр.: с. 172-184. - ISBN 5-94271-006-6 : 75-00.
- 8.1.5 Семенов Б. Ю. Силовая электроника: от простого к сложному / Б. Ю. Семенов. - М. : СОЛОН-Р, 2005. - 416 с.
- 8.1.6 Герман-Галкин С. Г. Силовая электроника : лаб. работы на ПК / С. Г. Герман-Галкин. - СПб. : Корона принт, 2009. - 304 с.
- 8.1.7 Ефимов А. А. Активные преобразователи в регулируемых электроприводах переменного тока / А. А. Ефимов, Р. Т. Шрейнер ; М-во РФ по атомной энергии, Новоурал. Гос. Технолог. ин-т ; под общ. ред Р. Т. Шрейнера. - Новоуральск : Изд-во НГТИ, 2001. - 250 с.
- 8.1.8 Розанов Ю. К. Силовая электроника : учеб. для вузов / Ю. К. Розанов, М. В. Рябчицкий, А. А. Кваснюк. - 2-е изд., стер. - М. : Изд. дом МЭИ, 2009. - 362 с.

8.2 Дополнительная литература

- 8.2.2 В.С. Руденко, В.И. Сенько. Преобразовательная техника. Учебник. Киев, Вища школа, 1983. – 41с.
- 8.2.3 А.А. Ефимов. Основы силовой электроники. Конспект лекций по курсу Основы преобразовательной техники. Новоуральск, НГТИ, 2004. – 163с.
- 8.2.4 В.С. Руденко, В.И. Сенько. Основы преобразовательной техники. Учебник для ВУЗов. М.: Высшая школа, 1980. – 424с.
- 8.2.5 О.Г. Булатов. Полупроводниковые зарядные устройства емкостных накопителей энергии. М.: Радио и связь, 1986. – 160с.

- 8.2.6 Полупроводниковые выпрямители/ Беркович Е.И., Ковалев В.Н. и др. Под редакцией Ф.И. Ковалева. М.: Энергия, 1978 – 448с.
- 8.2.7 Энергетическая электроника. Справочное пособие. Под редакцией В.А. Лабунцова. М.: Энергоатомиздат, 1987 – 464с.
- 8.2.8 Тиристорные преобразователи частоты в электроприводе. / А. Я. Бернштейн, Ю. М. Гусяцкий, А. В. Кудрявцев, Р. С. Сарбатов. Под ред. Р. С. Сарбатова. – М.: Энергия, 1980, - 328 с.
- 8.2.9 Моин В. С. Стабилизированные транзисторные преобразователи. - М.: Энергоатомиздат, 1986, - 376 с.
- 8.2.10 Грабовски Б. Краткий справочник по электронике / Б. Грабовски ; пер. с фр. А. В. Хаванова. - 2-е изд., испр. - М. : ДМК-Пресс, 2005. - 416 с.

8.3 Дополнительные учебно-методические материалы

- 8.3.1 Ефимов А.А, Горяев К.В., Иванова Н.В. Лабораторный практикум по курсу “Основы преобразовательной техники” для студентов специальности 210106 “Промышленная электроника” очной формы обучения – Новоуральск: НГТИ, 2005, 32с.с.
- 8.3.2 Методические руководства для проведения лабораторных работ по курсу «Основы преобразовательной техники» (хранятся на кафедре «Промышленная электроника» ауд. 517).

Комплекты экзаменационных задач, бланков текущего тестового контроля, раздаточные материалы находятся на кафедре «Промышленная электроника» и включены в состав УМКД.

8.4 Методические руководства и пособия для самостоятельной работы студентов

- 1 “Электроника и нанoeлектроника” ФГОС-З всех форм обучения.- Новоуральск: НТИ НИЯУ «МИФИ», 2011.- 16 с.
- 2 Беляев А.Е. Стандарт организации, требования к оформлению текстовой документации СТО НГТИ –3-2009 .- Новоуральск: НГТИ, 2009. - 57с., ил.
- 3 Комплекты экзаменационных задач, бланков текущего тестового контроля, раздаточные материалы находятся на кафедре «Промышленная электроника» и включены в состав УМКД.

8.5 Интернет-ресурсы

- 1 Научная электронная библиотека <http://e-library.ru>
- 2 ЭБС www.IQlib.ru

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

- Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией и материалами.
- В библиотечном фонде представлены необходимые учебные пособия согласно нормативам ФГОС.
- Все рекомендуемые методические пособия и материалы по курсу имеются в электронном виде, на бумажных носителях, представлены в УМКД. Пособия хранятся на кафедре «Промышленная электроника» (аудитория 517), могут быть представлены в электронном читальном зале института. Электронные копии пособий также могут индивидуально предоставляться студентам по их запросу на кафедре.
- По указанному курсу имеются методические пособия для самостоятельной работы студентов.
- Студенты своевременно обеспечиваются индивидуальными вариантами домашних заданий. Варианты заданий имеются в электронном виде и представлены в УМКД.
- Студенты обеспечиваются методическими пособиями и руководствами по выполнению лабораторных работ - не позднее, чем за две недели до проведения лабораторного практикума.
- Лабораторные работы по курсу осуществляются в специализированной лаборатории. Студенты проходят первичный инструктаж по технике безопасности.

Дополнения и изменения
к рабочей программе на 20 .../20 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ПЭ

« »_ 20 г.

Зав. кафедрой ПЭ к.т.н., доцент

Г.С.Зиновьев

Внесенные изменения утверждаю:

Зам.руководителя по УР

-

Г.С.Зиновьев

« »

20 г.

Протокол № _____ от _____ года, протокол № _____.

Программа действительна:

на 20 _ /20 _ уч.год_

(зав. кафедрой ПЭ)

на 20 _ /20 _ уч.год_

(зав. кафедрой ПЭ)