

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
**«Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева»**

Кафедра электропривода и автоматизации

Составитель

В. А. Негадаев

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

**Методические указания к самостоятельной работе
для студентов очной формы обучения
(АГс-131)**

Рекомендовано учебно-методической комиссией
специальности 21.05.04 (130400.65) «Горное дело»
в качестве электронного издания
для самостоятельной работы

Кемерово 2015

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Григорьев А.В. – доцент кафедры электропривода и автоматизации
Буялич Г. Д. – председатель учебно-методической комиссии специальности 21.05.04 (130400.65) «Горное дело», образовательная программа «Электрификация и автоматизация горного производства»

Негадаев Владислав Александрович. Преобразовательная техника [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе для студентов специальности 21.05.04 (130400.65) «Горное дело», образовательная программа «Электрификация и автоматизация горного производства», очной формы обучения (**АГс-131**) / сост.: В. А. Негадаев. – Кемерово: КузГТУ, 2015. – Систем. требования: Процессор Intel или AMD 500 МГц, ОЗУ 128 Мб; мышь. – Загл. с экрана.

Приведены темы для самостоятельной работы, домашние задания и примерные оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации.

© КузГТУ, 2015
© Негадаев В. А.,
составление, 2015

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Важным компонентом обучения является самостоятельная работа студентов, направленная на формирование компетенций, необходимых не только в учебной, но и в будущей практической деятельности.

Самостоятельная работа заключается в подготовке к лабораторным занятиям, подготовке к лекционным занятиям по тематике курса. Для самостоятельной работы используются методические указания для лабораторных занятий и рекомендуемое учебно-методическое и информационное обеспечение. Вопросы для текущего контроля знаний и проведения зачета по данной дисциплине приведены ниже. Контрольные вопросы к лабораторным занятиям даны в методических указаниях к лабораторным занятиям [9].

В результате освоения дисциплины студент овладевает компетенциями, которые обобщенно можно представить в следующем виде:

ЗНАТЬ: принцип действия и особенности применения силовых полупроводниковых приборов; основные схемотехнические решения устройств силовой электроники; принцип действия и алгоритмы управления в электронных преобразователях электрической энергии; характеристики электронных преобразователей электрической энергии;

УМЕТЬ: проектировать устройства силовой электроники электроэнергетических и электротехнических систем и отдельные их компоненты; использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию схем аналоговой, импульсной и цифровой электроники; рассчитывать электронные схемы и элементы силового оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов;

ВЛАДЕТЬ: навыками поиска технической информации об элементах устройств силовой электроники; навыками анализа различных вариантов технического решения; навыками элементарных расчетов силовых электронных преобразователей, вторичных цепей, а также устройств защиты и автоматики.

2. УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Содержание теоретического материала дисциплины для самостоятельного изучения представлено в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ недели	Вид самостоятельной работы
2. Выпрямители	1-6	1. Работа однофазного мостового выпрямителя на активную нагрузку. Внешние характеристики однофазного выпрямителя [1, 3]
		2. Влияние выпрямителей на гармонический состав сетевого напряжения. Сглаживающие фильтры [1, 3]
		3. Параметрические и компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения [1, 3]
3. Инверторы, ведомые сетью	7-10	1. Работа трехфазного мостового ведомого сетью инвертора. Способы регулирования мощности, отдаваемой инвертором в сеть [1, 3]
		2. Совместное и раздельное управление реверсивным преобразователем. Уравнительный ток [1, 3]
4. Системы управления тиристорными преобразователями	11	Генератор опорного напряжения. Нуль-орган. Усилитель-формирователь [1, 3]
5. Автономные инверторы	12-13	Работа трехфазного автономного инвертора напряжения при углах проводящего состояния тиристорov 120, 150, 180 эл. градусов [1, 3]
6. Импульсные преобразователи постоянного и переменного напряжения	14-15	Обратимые, с частичной модуляцией транзисторные импульсные преобразователи постоянного напряжения [1, 3]

По каждому разделу самостоятельного изучения теоретического материала студент должен представить отчет в письменной форме в кратком изложении. Отчет должен содержать следующее:

- Название вопроса темы.
- Изложение основных вопросов с приведением необходимых формул, таблиц и графиков.
- Выводы.
- Список использованной литературы.

На титульном листе отчета по порядку сверху вниз необходимо расположить следующие данные:

- Кафедра электропривода и автоматизации.
- Название темы.
- Выполнил (ФИО студента, группа, дата, подпись).
- Проверил (ФИО преподавателя, оценка, подпись, дата).

Объем отчета должен составлять 2-4 страницы формата А4, шрифт Times New Roman, 16 пт, интервал – одинарный, абзацный отступ 1,25 см, выравнивание текста по ширине, расстановка переносов автоматическая.

Дополнительно к рекомендованному по дисциплине учебно-методическому и информационному обеспечению, студент может использовать для самостоятельной подготовки и другие учебные и научные книги, технические и научные статьи, научные отчеты, Internet ресурсы и др.

3. УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ

Перечень лабораторных занятий, к которым студент должен заранее подготовиться, оформить отчеты и защитить их, приведен в табл. 3.1, где указано также количество часов, отводимых на каждое занятие.

Таблица 3.1

Лабораторные занятия

Неделя семестра	Наименование работы
1-6	1. Преобразователь электропривода подачи комбайна 1КШЭ.
7-10	2. Преобразователь частоты Mitsubishi серии FR-E500.
11-16	3. Исследование импульсных преобразователей и стабилизаторов постоянного напряжения.

Большая часть лабораторных занятий, в соответствии с методическими указаниями к лабораторным занятиям, проводится в интерактивной форме с обсуждением рассматриваемых вопросов, анализом решений, принимаемых при выборе силового оборудования и при расчете характеристик.

Для подготовки к лабораторным занятиям используется рекомендуемая литература [1-3]. Форма контроля: собеседование, проверка отчетов по лабораторным занятиям. Контрольные вопросы приведены в методических указаниях к лабораторным занятиям.

4. ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Однофазные выпрямители. Структурная схема маломощного источника питания. Виды сглаживающих фильтров.

2. Работа однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом при активной нагрузке. Основные соотношения.

3. Работа однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом при активно-индуктивной нагрузке. Основные соотношения.

4. Работа однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом при активно-емкостной нагрузке.

5. Работа однофазного мостового выпрямителя при активной нагрузке. Основные соотношения.

6. Внешние характеристики однофазного выпрямителя.

7. Параметрические стабилизаторы постоянного напряжения. Основные соотношения.

8. Компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения.

9. Работа однофазного управляемого выпрямителя с нулевой точкой при активно-индуктивной нагрузке.

10. Работа трехфазного мостового неуправляемого выпрямителя при активно-индуктивной нагрузке. Основные соотношения.

11. Работа однофазного ведомого сетью инвертора с нулевой точкой. Основные соотношения.

12. Работа трехфазного мостового ведомого сетью инвертора.

13. Тиристорные преобразователи для электропривода постоянного тока. Схемы соединения выпрямителей в реверсивном преобразователе. Внешние характеристики реверсивного преобразователя.

14. Совместное и раздельное управление реверсивным преобразователем. Уравнительный ток.

15. Принципы построения и основные узлы систем управления тиристорными преобразователями, ведомыми сетью. Генератор опорного напряжения.

16. Принципы построения и основные узлы систем управления тиристорными преобразователями, ведомыми сетью. Нуль-орган. Усилитель-формирователь.

17. Автономные инверторы. Принцип работы инвертора на тиристорах.

18. Работа трехфазного автономного инвертора напряжения при угле проводящего состояния тиристорov 180 эл. градусов.

19. Работа трехфазного автономного инвертора напряжения при угле проводящего состояния тиристорov 150 эл. градусов.

20. Работа трехфазного автономного инвертора напряжения при угле проводящего состояния тиристорov 120 эл. градусов.

21. Формирование выходного напряжения автономного инвертора напряжения при многократных переключениях тиристорov в одном периоде.

22. Транзисторные импульсные преобразователи постоянного напряжения.

23. Преобразователи частоты со звеном постоянного тока.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

А. Основная литература

1. Рег, Д. Промышленная электроника [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – М. : ДМК Пресс, 2011. – 1136 с.

<http://www.biblioclub.ru/book/86387/>

2. Зиновьев, Г. С. Силовая электроника: учеб. пособие для бакалавров. – М.: Изд-во Юрайт, 2012. – 667 с.

<http://padaread.com/?book=47146&pg=1>

Б. Дополнительная литература

3. Забродин, Ю. С. Промышленная электроника: учебник для вузов. – М.: Альянс, 2008.

4. Прянишников, В. А. Электроника: полный курс лекций. – СПб.: Корона-принт, 2009.

5. Зиновьев, Г. С. Основы силовой электроники: учеб. пособие для студентов. – Новосибирск: НГТУ, 2004.

6. Попков, О. З. Основы преобразовательной техники: учеб. пособие для вузов. – М.: Издательство МЭИ, 2005.

7. Миловзоров, О. В. Электроника: учеб. для студентов вузов / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. – М.: Высш. шк., 2005.

8. <http://madelectronics.ru/uchebnik/index.htm> – Электроника для начинающих. Начальный курс электроники. Основы электроники. Курс лекций по электронике: учебник.

9. Преобразовательная техника [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 21.05.04 (130400.65) «Горное дело», образовательная программа «Электрификация и автоматизация горного производства», очной формы обучения (АГс-131) / сост.: В. А. Негадаев. – Кемерово: КузГТУ, 2015

КузГТУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения учебного процесса по дисциплине «Преобразовательная техника» кафедра электропривода и автоматизации располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение лабораторных занятий и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом. Материальная база соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.