

Рабочая программа по курсу  
«Электротехника и электроника»  
для студентов групп 6471, 6472



РП ТПУ. 8.4.7.1  
/ОПД.05/2004 до

## ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального  
образования

## ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Декан ТЭФ

\_\_\_\_\_ Кузнецов Г.В.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2009 г.

## ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Рабочая программа для студентов специальности 140502 –  
“Котло- и реактостроение” теплоэнергетического факультета (ТЭФ)

Электротехнический институт (ЭЛТИ)

Обеспечивающая кафедра – «Теоретическая и общая электротехника» (ТОЭ)

Курс – 2, 3

Семестры – 4, 5

Учебный план набора 2007 года

### Распределение учебного времени

Лекции	54 часов
Лабораторные занятия	18 часов
Практические занятия	18 часов
<b>Всего аудиторных занятий</b>	<b>90 часов</b>
Самостоятельная (внеаудиторная) работа	130 часа
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>220 часов</b>
Экзамен в	5 семестре
Зачет в	4 семестре

Томск 2009 г.



## ПРЕДИСЛОВИЕ

1. Рабочая программа составлена на основе ГОС ВПО по направлению 651200 “Энергомашиностроение” специальности 140502 “Котло- и реакторостроение”, утвержденного Министерством образования РФ №213 Тех/дс. от 05.01.2001г. и на основе типовой программы "Электротехнические дисциплины" для неэлектротехнических специальностей высших учебных заведений индекс УМО/0- 6/1 от 13 июня 1984 г.

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании обеспечивающей кафедры "Теоретическая и общая электротехника" \_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_

2. Разработчик

Доцент кафедры ТОЭ \_\_\_\_\_

Хохлова Т.Е.

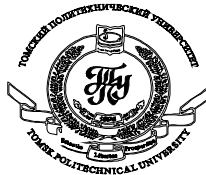
3. Зав. обеспечивающей кафедрой ТОЭ \_\_\_\_\_

Лукутин А.В.

4. Рабочая программа соответствует действующему учебному плану и согласована с выпускающей кафедрой специальности ТЭФ.

Зав. выпускающей кафедрой ПГС и ПГУ \_\_\_\_\_

Заворин А.С.



## АННОТАЦИЯ

### ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

140502

Кафедра ТОЭ ЭЛТИ

Доцент Хохлова Татьяна Евгеньевна

Тел. (3822) 563– 433

*Цель:* формирование знаний основных законов электротехники, знаний принципов работы, свойств, областей применения, условных графических обозначений электромагнитных устройств и электрических машин, умений анализа и расчета электрических цепей, анализа режимов работы электрических машин, графического оформления схем электрических цепей.

*Содержание:* электрические цепи постоянного и переменного тока, трехфазные цепи, понятия о переходные процессы в простейших линейных электрических цепях, понятия об электрических цепях с периодическими несинусоидальными токами, основы электроники, электромагнитные устройства и магнитные цепи, трансформаторы, электрические машины постоянного и переменного тока, основы электропривода.

Курсы 2, 3 (4 семестр – зачет, 5 семестр – экзамен).

Всего 90 ч., в т.ч.: ЛК – 54 ч., ЛР – 18 ч., ПР – 18 ч.



## ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

В условиях практической деятельности специалисту котло- и реакторостроения предстоит решать вопросы, связанные с проектированием, изготовлением, эксплуатацией специального оборудования, где весьма широко используются электротехнические устройства и установки для обеспечения привода разнообразных механизмов, управления, регулирования и контроля технологического процесса. Поэтому специалист - неэлектрик должен иметь определенный уровень электротехнических знаний, позволяющий ему достаточно четко представлять физические процессы, происходящие в электрических и магнитных цепях, понимать назначение, выполняемые функции и возможности электрооборудования, знать свойства электроизмерительных приборов, кроме того уметь разобраться, используя инструкции, описания, технические паспорта в работе блоков устройств и установок, включающих электрические и электронные цепи и устройства. Изучение курса "Электротехника и электроника" базируется на знаниях и умениях, обретенных студентами при изучении курсов физики и математики. Из курса физики базовыми являются разделы "Электричество и магнетизм" и "Колебания и волны", из курса математики студенты должны знать: тригонометрические функции и операции с ними, однородные и неоднородные дифференциальные уравнения, решение систем линейных алгебраических уравнений, векторную алгебру, функции комплексных переменных.

*Целью изучения дисциплины "Электротехника и электроника" является теоретическая и практическая подготовка, в результате чего студенты должны получить такую совокупность знаний и умений, которые необходимы им для успешного усвоения других общепрофессиональных и специальных дисциплин последующей вузовской подготовки, а также для успешного решения задач, связанных с выбором электротехнических устройств при разработке специального оборудования и умением правильно их эксплуатировать.*

### 1.2. Задачи изложения и изучения дисциплины

*Задачами дисциплины "Электротехника и электроника" является формирование у студентов определенных уровней знаний по отдельным разделам курса. Студент, изучивший дисциплину "Электротехника и электроника" должен:*

***знать:***

– основные законы электротехники, методы анализа электрических цепей;



- электротехническую терминологию и символику, определяемую действующими стандартами, правила оформления электрических схем;
- принципы действия, конструкции, свойства, области применения и потенциальные возможности основных электротехнических и электронных устройств и электроизмерительных приборов;
- основы электропривода, принципы обеспечения условий безопасности при выборе и эксплуатации электротехнического оборудования;

***иметь представление:***

- о причинах возникновения переходных процессов в электрических цепях и законах коммутации;
- о несинусоидальных токах и методах анализа электрических цепей с несинусоидальными токами;
- о некоторых специальных машинах малой мощности и микромашинах;

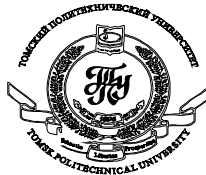
***уметь:***

- выполнять анализ и расчеты электрических цепей и характеристик электрических машин;
- экспериментальным способом определять параметры и характеристики типовых электротехнических устройств;
- производить измерения электрических величин и некоторых неэлектрических величин;
- оформлять типовые расчетные задания, отчеты по лабораторным работам, формулировать выводы по результатам проделанной работы;

***иметь опыт:***

- включения электротехнических приборов и машин, управления ими и контроля за их эффективной и безопасной работой;
- работы с учебной и справочной литературой.

Вышеуказанные цели преподавания и задачи изучения дисциплины "Электротехника и электроника" достигаются за счет совместной работы студента с преподавателями и другими студентами, а также индивидуальной познавательной деятельности студентов. С этой целью используется полный набор современных способов и средств обучения: лекции, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа студентов по курсу; специальное лабораторное оборудование; учебники, учебные пособия и методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям; комплекты домашних заданий, контрольных заданий для текущей и рубежной проверки



знаний студентов и другие методические разработки обеспечивающей данный курс кафедры ТОЭ.

Практические навыки и умения при изучении курса "Электротехника и электроника" студент приобретает во время практических занятий, при выполнении лабораторных работ, домашних заданий, написании рефератов.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ** (54 часов)

### **2.1. Четвертый семестр (26 часов)**

#### **Введение (1 час)**

Значение электротехнической подготовки для студентов специальности "Котло- и реакторостроение". Содержание и структура курса.

#### **Электрические цепи постоянного тока (5 часов)**

Электротехнические устройства постоянного тока и области их применения. Условные графические обозначения электротехнических устройств постоянного тока. Понятие электрической цепи. Линейные элементы электрических цепей. Источники и приемники электрической энергии. Законы Ома и Кирхгофа. Режимы работы источника электрической энергии. Схемы замещения электротехнических устройств постоянного тока. Резистивные элементы, источники ЭДС и токов, их свойства и характеристики. Условные положительные направления электрических величин на схемах электрических цепей. Пассивные и активные двухполюсники. Анализ неразветвленных цепей с одним источником электрической энергии методом эквивалентных преобразований. Энергетические соотношения в электрических цепях. Анализ электрического состояния неразветвленных и разветвленных электрических цепей с несколькими источниками электрической энергии методом применения законов Кирхгофа, методом узловых потенциалов и эквивалентного двухполюсника.

#### **Линейные электрические цепи переменного тока**

##### **Однофазные цепи (6 часов)**

Источники синусоидальной ЭДС. Способы представления электрических величин - синусоидальных функций: временными диаграммами, векторами, комплексными числами. Основные параметры, характеризующие синусоидальную функцию.



Особенности электромагнитных процессов в электрических цепях переменного тока. Приемники электрической энергии: резисторы, индуктивные катушки, конденсаторы. Условные графические обозначения электротехнических устройств переменного тока. Условные положительные направления синусоидальных величин на схемах электрических цепей.

Уравнения электрического состояния цепей синусоидального тока для мгновенных и комплексных значений. Схемы замещения электрических цепей переменного тока. Элементы схем замещения: резистивный, индуктивный, емкостной.

Уравнения электрического состояния цепи с последовательным соединением элементов. Активное, реактивное и полное сопротивления. Векторные диаграммы на комплексной плоскости. Фазовые соотношения между токами и напряжениями. Резонанс напряжений, условия возникновения и практическое значение.

Параллельное соединение элементов. Уравнения электрического состояния, векторные диаграммы на комплексной плоскости. Активная, реактивная и полная проводимости. Фазовые соотношения между токами и напряжениями. Резонанс токов, условия возникновения и практическое значение.

Понятие об анализе электрического состояния разветвленных цепей с одним источником питания. Колебания энергии и мощности в цепях синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности.

### **Трехфазные цепи (5 часов)**

Элементы трехфазных цепей. Трехфазный генератор. Способы изображения симметричной системы ЭДС. Способы соединения фаз обмотки генератора. Трехфазные трехпроводные и четырехпроводные цепи. Фазные и линейные напряжения. Условно-положительные направления величин в трехфазной цепи. Классификация и способы включения приемников в трехфазную цепь.

Анализ трехпроводных и четырехпроводных трехфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузках. Соотношение между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричных нагрузках. Назначение нейтрального провода. Напряжение между нейтральными.

Мощности трехфазной цепи.



### **Переходные процессы в простейших линейных электрических цепях (3 часа)**

Понятие о переходных процессах в электрических цепях, причины их возникновения. Дифференциальные уравнения электрического состояния и методы их решения. Законы коммутации. Переходные процессы в цепи с последовательным соединением конденсатора и резистора при подключении к источнику постоянного напряжения и при разрядке конденсатора на резистор

### **Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях (1 час)**

Причины возникновения несинусоидальных токов. Способы представления периодических несинусоидальных ЭДС, напряжений, токов. Действующие и средние значения несинусоидальных величин. Основные принципы анализа линейных электрических цепей несинусоидального тока.

### **Полупроводниковые приборы и устройства (10 часов)**

Классификация основных устройств современной электроники.

Конструкции, характеристики, параметры, назначения полупроводниковых резисторов, диодов, тиристоров, биполярных и полевых транзисторов, условные обозначения их в электрических схемах. Понятие об интегральных микросхемах. Классификация полупроводниковых устройств.

Выпрямители. Электрические схемы и принцип работы неуправляемых и управляемых однофазных и трехфазных выпрямителей. Пульсации выпрямленного напряжения. Электрические фильтры. Внешние характеристики.

Классификация электронных усилителей. Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах. Коэффициенты усиления. Понятие о многокаскадных усилителях. Операционные усилители. Обратные связи в усилителях, их влияние на параметры и характеристики усилителей.

Электронные генераторы синусоидальных колебаний, назначение, классификация. Условия самовозбуждения автогенераторов.

Параметры импульсных сигналов. Электронные ключи и простейшие формирователи электронных устройств.

Логические элементы. Схемотехническая реализация логических операций. Понятия о цифровых и импульсных устройствах.





## 2.2. Пятый семестр (26 часов)

### **Электромагнитные устройства и магнитные цепи (4 часа)**

Типовые электромагнитные устройства. Понятие магнитной цепи. Основные свойства и характеристики ферромагнитных материалов.

Электромагнитные устройства и магнитные цепи с постоянными потоками. Электромагнитные устройства с переменными магнитными потоками. Потери энергии в сердечнике от перемагничивания и вихревых токов. Анализ электромагнитного состояния катушки с магнитопроводом в цепи переменного тока. Схема замещения, векторная диаграмма.

### **Трансформаторы (4 часа)**

Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного двухобмоточного трансформатора. Уравнения электрического и магнитного состояний. Схема замещения. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Внешняя характеристика. Потери мощности и коэффициент полезного действия.

Трехфазные трансформаторы. Схемы соединения фаз обмоток, понятие об основных группах соединений.

Устройство и принцип действия автотрансформатора. Условные обозначения. Измерительные трансформаторы тока и напряжения, условные обозначения, схемы включения.

### **Асинхронные машины (6 часов)**

Устройство и области применения асинхронных машин. Условные обозначения в электрических схемах. Принцип действия трехфазных машин, режимы работы. Уравнения электрического и магнитного состояний трехфазного двигателя. Схема замещения. Энергетическая диаграмма и КПД двигателя.

Электромагнитный момент, механические характеристики. Регулирование частоты вращения и пуск в ход двигателей. Трехфазные асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами.

Устройство, принцип действия и применение однофазных асинхронных двигателей.

### **Электрические машины постоянного тока (5 часов)**

Устройство и области применения машин постоянного тока. Условные обозначения в электрических схемах, классификация машин постоянного тока.

Принцип действия, режимы генератора, двигателя и электромагнитного тормоза. Формулы ЭДС обмотки якоря и электромагнитного момента. Потери энергии в машинах постоянного тока, КПД.



Двигатели постоянного тока. Уравнение электрического состояния. Пуск двигателей в ход, реверс, свойство саморегулирования момента. Механические характеристики. Способы регулирования частоты вращения. Паспортные данные двигателей постоянного тока.

#### **Синхронные машины (5 часов)**

Устройство и применение трехфазных синхронных машин. Принцип действия генератора и двигателя. Уравнение электрического состояния цепи обмотки статора, схемы замещения и векторные диаграммы для режимов двигателя и генератора. Электромагнитный момент и угловые характеристики.

Автономная работа синхронного генератора. Особенности работы синхронного генератора в энергосистеме.

Влияние величины тока возбуждения на коэффициент мощности синхронного двигателя. Пуск двигателя в ход.

#### **Региональная и университетская компоненты**

Расчет сложных разветвленных электрических цепей методом контурных токов (ознакомиться самостоятельно и использовать при расчете индивидуального задания).

#### **Основы электропривода (3 часа)**

Основы механики электропривода. Уравнение моментов. Нагрузочные диаграммы электропривода. Задачи выбора двигателя. Номинальные режимы работы электродвигателей. Расчет мощности и выбор двигателя по каталогу для длительного, кратковременного и повторно-кратковременного режимов. Методы средних потерь и эквивалентных величин.

### **3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ (36 часов)**

#### **Пятый семестр**

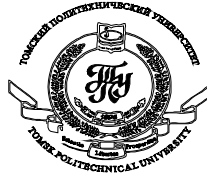
##### **3.1. Тематика лабораторных занятий (18 часов)**

1. Электроизмерительные приборы. Системы показывающих приборов. Измерение электрических величин. Оформление отчетов лабораторных работ. Инструктаж по технике безопасности (2 часа).

2. Однофазный трансформатор (2 часа).

3. Трехфазный асинхронный двигатель с фазным ротором (или с короткозамкнутым ротором). Выдача индивидуального задания № 4 (2 часа).

4. Коллоквиум по темам: трансформаторы и трехфазные асинхронные машины (2 часа).



5. Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения (2 часа).
6. Генератор постоянного тока смешанного возбуждения (2 часа).
7. Коллоквиум по машинам постоянного тока (2 часа).
8. Синхронный генератор (2 часа).
9. Коллоквиум по темам выполненных лабораторных работ (2 часа).

Затраты времени на самостоятельную работу при подготовке к лабораторным занятиям планируются по 2 часа на каждое занятие, всего 18 часов.

### **3.2. Темы практических занятий (18 часов)**

3.2.1. Магнитные цепи с постоянным и переменным магнитными потоками, (2 часа).

3.2.2. Трансформаторы (решение типовых задач, 2 часа).

Занятие 3. Асинхронные машины. Выдача задания по теме “Основы электропривода”. Контрольная работа № 1 (Магнитные цепи и трансформаторы), (2 часа).

3.2.4. Трехфазные асинхронные двигатели, пуск в ход, механические характеристики, (2 часа).

3.2.5. Нагрузочные диаграммы, выбор мощности электрического двигателя. Контрольная работа №2 (Асинхронные машины), (2 часа).

3.2.6. Машины постоянного тока, решение типовых задач, (2 часа).

3.2.7. Синхронные машины, решение типовых задач. Контрольная работа №3 (Машины постоянного тока), (2 часа).

3.2.8. Основы электроники, вторичные источники электрической энергии, электронные усилители, (2 часа).

3.2.9. Итоговое занятие: решение задач на предложенные студентами темы, ликвидация задолженностей, (2 часа).

Затраты времени на самостоятельную работу при подготовке к практическим занятиям планируются по 1,5 часа на каждое занятие, всего 14 часов.

## **4. ПРОГРАММА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (130 часов)**

Самостоятельная познавательная деятельность студентов для получения устойчивых знаний по дисциплине осуществляется во время просмотра лекционного материала (планируется по 0,5 часа на каждую лекцию), работы с учебной и учебно-методической литературой при подготовке к лабораторным и практическим занятиям (планируется по 2,5 часа к каждому лабораторному и 2 часа к каждому практическому занятиям). Практические навыки самостоятельной расчетной и графической работы, умение проводить анализ



и формулировать выводы по проделанной работе студенты получают при выполнении индивидуальных заданий и оформлении отчетов по лабораторным работам. Студентам, имеющим пробелы в усвоении отдельных разделов дисциплины или желающим повысить свой рейтинговый балл, выдаются рефераты. Затруднения, возникающие у студента при изучении дисциплины и выполнении самостоятельных работ разрешаются совместно с преподавателями на лабораторных, практических занятиях и на консультациях.

Программа самостоятельной деятельности включает:

- просмотр лекционного материала (15 часов);
- подготовку к практическим занятиям (10 часов);
- подготовку к лабораторным занятиям (18 часов);
- задание №1. Расчет электрической цепи постоянного тока (10 часов)
- задание №2. Расчет однофазной цепи переменного синусоидального тока (10 часов);
- задание №3. Расчет трехфазной цепи переменного тока (10 часов);
- задание №4. Основы электропривода (10 часов);
- задание №5. Электронные устройства (10 часов);

проработку теоретических разделов дисциплины, представленных в таблице.

№ п.п.	Наименование темы	Час.	Литература
1	Расчет электрических цепей методом контурных токов	3	1; 2(Кн. 1); 4; 9
2	Полупроводниковые приборы: резисторы, диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры, интегральные микросхемы	8	2(Кн. 3); 5; 7; 10; 11; 12
3	Электрические аппараты и схемы управления электрическими двигателями	5	1; 2(Кн. 2); 3; 4; 5

## 5. ТЕКУЩИЙ И ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью текущего контроля знаний студентов является проверка ритмичности работы студентов, оценка усвоения теоретического, практического материала и приобретенных знаний, умений и навыков.

Текущий контроль осуществляется:

- на практических занятиях при опросе студентов и по их участию в решении типовых задач;



- на лабораторных занятиях при допуске к выполнению лабораторных работ и при защите отчетов;
- при выполнении индивидуальных домашних заданий;
- при выполнении контрольных работ по основным разделам курса;
- при ежемесячной аттестации студентов по результатам оценки всех видов текущего контроля.

Организация текущего контроля строится на оценках знаний студентов по принятой в ТПУ рейтинговой системе. В принятой рейтинговой системе посещение одного лекционного занятия в четвертом семестре оценивается по 20 баллов, в пятом семестре посещение одного лекционного и одного практического оценивается по 5 баллов. Выполнение одной лабораторной работы с учетом защиты отчета по ней оценивается по 70 баллов. Рейтинговая оценка каждой контрольной работы составляет 70 баллов. Ниже приводятся суммарные рейтинговые баллы по всем видам занятий и выполняемых работ.

<b>Семестр:</b>	<b>четвертый</b>	<b>пятый</b>
- Посещение лекций	260 баллов	70 баллов
- Лабораторные работы		300 баллов
- Посещение практических занятий		40 баллов
- Контрольные работы	300 баллов	210 баллов
- Индивидуальные задания:		
№ 1	160 баллов	
№ 2	140 баллов	
№ 3	140 баллов	
№ 4		120 баллов
№ 5		110 баллов
- Итоговый контроль	Зачет	Экзамен - 150 баллов
- Общий рейтинг	1000 баллов	1000 баллов

Приведенные рейтинговые баллы соответствуют отличным знаниям и отличному выполнению и оформлению самостоятельных работ. При снижении уровня знаний и качества оформления работ рейтинговая оценка пропорционально снижается.

Итоговой оценкой результатов изучения дисциплины является ЗАЧЕТ в четвертом семестре и ЭКЗАМЕН в пятом семестре. Зачет проставляется по суммарному рейтингу, который должен быть не ниже 550 баллов при условии выполнения всех запланированных видов работ с уровнем не менее 0,5



от принятой нормы. Экзамен оценивается в 150 баллов. Полученные баллы на экзамене совместно с итоговой аттестацией работы студента за семестр позволяют выставить оценку по пятибальной системе.

По дисциплине составлен рейтинг–план, в соответствии с которым результаты текущей успеваемости подаются в деканат ТЭФ.

По дисциплине разработаны варианты контрольных работ к шести основным темам курса, методические указания и варианты работ к индивидуальным домашним заданиям; разработаны тестовые билеты для защиты отчетов лабораторных работ; составлены экзаменационные билеты.

Примеры вариантов контролирующих материалов приведены в ПРИЛОЖЕНИИ к данной рабочей программе по курсу "Электротехника электроника".

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лабораторные работы выполняются в двух лабораториях: электрических цепей и электрических машин. Лаборатории полностью укомплектованы современным оборудованием. Лабораторные работы по электрическим цепям и основам электроники выполняются на универсальных стендах. Лабораторные работы по электрическим машинам, трансформаторам и электроприводу выполняются также на универсальных стендах. Число стендов лабораторных работ позволяет применять фронтальный метод обучения в лаборатории электрических цепей.

Расчетные работы индивидуальных заданий выполняются с использованием электронных микрокалькуляторов или на микроЭВМ с помощью математической программы MathCAD.

### **6.1. Перечень наглядных пособий и методических указаний**

1. Аристова Л. И. и др. Методические указания к выполнению лабораторных работ, ч.1. Электрические цепи. - Томск, 1996 (НТБ СЧЗ - 25 экз.).
2. Аристова Л.И., Малышенко Н.М., Шпаков В.И. Электротехника и электроника. Ч.2. Электрические машины - Томск, 2004 (150 экз. из них в НТБ СЧЗ - 20 экз.).
3. Бурулько Л. К. Применение системы MathCAD для расчета и анализа процессов в электрических цепях. - Томск, 1996.
4. Лукутин А. В., Малышенко Н. М. Электропривод. Варианты заданий и методические указания к выполнению индивидуальной работы Томск, 1999 ( 10 экз. на кафедре ).



5. Лукутин А. В., Малышенко Н. М. Электропривод. Справочные материалы к выполнению индивидуального задания. - Томск, 1999 (5 экз. на кафедре).
6. Аристова Л. И., Лукутин А. В., Малышенко Н. М. Шпаков В. И. Сборник задач по электротехнике. Томск, 1997 (50 экз. на кафедре используются при защите отчетов лабораторных работ и проведении практических занятий).
7. Плакаты:
  - Закон Ома;
  - Законы Кирхгофа;
  - Синусоидальный ток;
  - Действующее и среднее значения синусоидального тока;
  - Мощность в цепи переменного тока;
  - Резонанс напряжений;
  - Последовательное соединение индуктивного и емкостного сопротивлений;
  - Параллельное соединение индуктивного и емкостного сопротивлений;
  - Резонанс токов;
  - Схема однополупериодного выпрямления;
  - Схема двухполупериодного выпрямления;
  - Трансформаторы малой мощности;
  - Трехфазные трансформаторы;
  - Асинхронный двигатель (короткозамкнутый);
  - Трехфазный асинхронный двигатель с контактными кольцами;
  - Машина постоянного тока;
  - Схемы и внешние характеристики генераторов постоянного тока;
  - Схемы и механические характеристики двигателей постоянного тока;
  - Синхронная машина с возбудителем.
8. Лекции в электронном виде.

## 6.2. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная

1. Электротехника и электроника: Учебник в 3-х книгах. / Под ред. В. Г. Герасимова.  
Кн. 1. Электрические и магнитные цепи. - М.: Энергоатомиздат, 1996. - 287 с. (НТБ -15 экз.).



Кн. 2. Электромагнитные устройства и электрические машины. - М.: Энергоатомиздат, 1997. - 272 с. (НТБ -15 экз.).

Кн. 3. Электрические измерения и основы электроники. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 432 с.

2. Электротехника / Под ред. В. Г. Герасимова. - М.: Высшая школа, 1985. - 480 с. (НТБ –100 экз.).

3. Борисов Ю. М., Липатов Д. Н., Зорин Ю. М. Электротехника. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 551 с. (НТБ –75 экз.).

4. Волынский Б. А., Зейн Е. Н., Шатерников В. Е. Электротехника. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 525 с. (НТБ –360 экз.).

5. Касаткин А. С., Немцов М. В. Электротехника. В 2-х книгах. Кн. 1 - М.: Энергоатомиздат, 1995. – 240 с. (НТБ – 41 экз.). Кн. 2 – М.: Энергоатомиздат, 1995. – 304 с. (НТБ – 41 экз.).

6. Касаткин А. С., Немцов М. В. Электротехника. –М.: Высшая школа, 1999.– 542 с.

7. Ломоносов В. Ю. И др. Электротехника. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 399 с. (НТБ –21 экз.).

8. Герасимов В. Г. и др. Основы промышленной электроники. - М.: Высшая школа, 1986. – 336 с (НТБ –107 экз.).

9. Сборник задач по электротехнике и основам электроники / Под ред. В. Г. Герасимова. – М.: Высшая школа, 1987. – 286 с. (НТБ –82 экз.).

10. Рекус Г. Г., Белоусов А. И. Сборник задач по электротехнике и основам электроники. – М.: Высшая школа, 1991. – 416 с. (НТБ –217 экз.). – М.: Высшая школа, 2001. – 416 с.

11. Аристова Л.И., Лукутин А.В., Малышенко Н.М., Шпаков В.И. Сборник задач по электротехнике. – Томск ТПУ, 1997 – 57 с. (50 экз. на кафедре).

#### **Дополнительная**

12. Глазенко Т. Е., Прянишников В. А. Электротехника и основы электроники. – М.: Высшая школа, 1996 (НТБ -47 экз.).

13. Федотов И. П. Основы электроники. - Л.: Энергоатомиздат, 1990. – 288 с. (НТБ -348 экз.).

14. Березкина Т. Ф. И др. Задачник по общей электротехнике и основам электроники. – М.: Высшая школа, 1991. – 383 с. (НТБ –18 экз.).

#### **Вспомогательная учебная литература**

15. Электротехнический справочник. /Под общей ред. В.Г. Герасимова и др. – М.: Энергоатомиздат. Т.1, 1995. – 488 с. (НТБ – 60 экз.).





16. Электротехнический справочник. /Под общей ред. В.Г. Герасимова и др. –М.: Изд-во МЭИ. Т. 2: Электротехнические изделия, 2001. – 517 с. (НТБ –30 экз.).
17. Кравчик А.Э. и др. Справочник. Асинхронные двигатели серии 4А. – М.: Энергоатомиздат, 1982. – 502 с. (НТБ – 6).
18. Справочник по электрическим машинам. / Под ред. И.П. Копылова и Б.К. Крюкова. – М.: Энергоатомиздат, т.1, 1988. – 456 с. (НТБ – 80 экз.).
19. Алиев И.И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию. – М.: Высшая школа, 2000. – 255 с.
20. Справочник по автоматизированному электроприводу. /Под ред. В.А. Елисеева, А.В. Шинявского. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 616 с.
21. Полупроводниковые приборы. Диоды выпрямительные, стабилитроны, тиристоры.: Справочник. /Под ред. А.В. Голомедова. – М.: КУБК-а, 1994, 1996. – 528 с.

#### **Методическая литература**

22. Аристова Л.И., Малышенко Н.М., Шпаков В.И. Электротехника и электроника. Ч. 2. “Электрические машины”. Методические указания к выполнению лабораторных работ. – Томск, 2004. – 38 с. (150 экз. из них 20 экз. в ЧТЗ НТБ).
23. Аристова Л.И., Малышенко Н.М., Шпаков В.И. Электротехнические дисциплины. Примеры и МУ к решению задач по разделу “Линейные электрические цепи постоянного тока”. – Томск, 2000. – 22 с.
24. Аристова Л.И., Малышенко Н.М., Шпаков В.И. Электротехнические дисциплины. Примеры и МУ к решению задач по разделу “Однофазные цепи синусоидального тока”. – Томск, 2000. – 18 с.
25. Аристова Л.И., Барская А.В., Лукутин А.В., Малышенко Н.М., Шпаков В.И. Трехфазные цепи. Варианты заданий, примеры расчета и методические указания к выполнению ИДЗ. – Томск, 2001. – 16 с.
26. Лукутин А.В., Малышенко Н.М. Электропривод. Варианты заданий и методические указания к выполнению индивидуальной работы. – Томск, 1999. – 25 с.
27. Лукутин А.В., Малышенко Н.М. Асинхронные двигатели серии 4А. Энергетические показатели и механические характеристики асинхронных двигателей серии 4А к выполнению индивидуальной работы. – Томск, 1999. – 18 с.

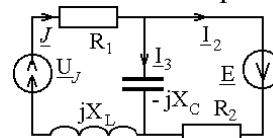


## ПРИЛОЖЕНИЯ

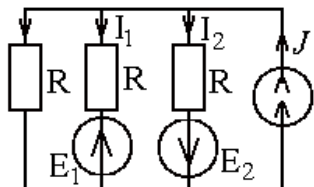
### ОБРАЗЕЦ ЗАДАНИЙ РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ 4 СЕМЕСТР

1. Укажите номер верного уравнения, составленного по законам Кирхгофа.

1.  $\underline{J}R_1 + \underline{I}_3 jX_C - \underline{J} jX_L = \underline{U}_J$
2.  $\underline{J}R_1 - \underline{I}_3 jX_C + \underline{J} jX_L = \underline{U}_J$
3.  $\underline{J}(R_1 + jX_L) + \underline{I}_2 R_2 - \underline{I}_3 jX_L = \underline{U}_J + \underline{E}$
4.  $\underline{I}_2 R_1 - \underline{I}_3 jX_C = -\underline{E}$

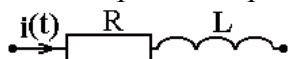


2. Методом межузловых напряжений определить ток  $I_3$ .



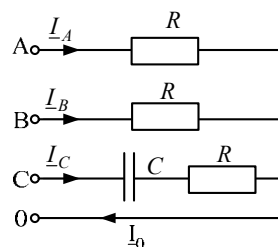
$$\begin{aligned} J &= 1 \text{ А,} \\ R &= 20 \text{ Ом,} \\ E_1 &= 20 \text{ В,} \\ E_2 &= 10 \text{ В.} \end{aligned}$$

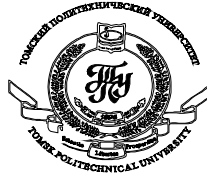
3. Определить реактивную мощность.



$$\begin{aligned} i(t) &= 2\sqrt{2} \sin(\omega t + 45^\circ) \text{ А, } \omega = 1000 \text{ рад/с,} \\ R &= 60 \text{ Ом, } L = 0,08 \text{ Гн.} \end{aligned}$$

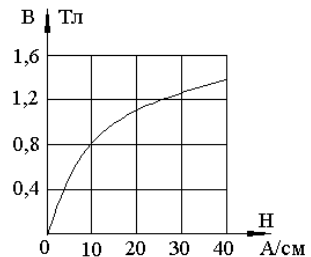
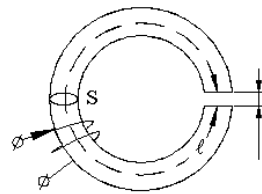
4. Определить ток в нулевом проводе  
Трехфазного симметричного генератора, если  
 $\underline{U}_A = U_A e^{j0} \text{ В, } \underline{I}_A = 3 \text{ А; } \underline{Z}_C = Z e^{-j45^\circ} \text{ Ом.}$





## ОБРАЗЕЦ ЗАДАНИЙ РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ 5 СЕМЕСТР

1. Постоянный магнит с размерами  
 $\ell = 20 \text{ см}$ ,  
 $\delta = 0,1 \text{ см}$ ,  
 $S = 2 \text{ см}^2$   
изготовлен из стали с указанной кривой  
размагничивания.  
Определить магнитный поток  $\Phi$  в кольце,  
если МДС катушки  $F = 800 \text{ А}$ . Рассеянием потока пренебречь.



2. Дан трехфазный масляный трансформатор серии ТМ-1000/35.  
У которого
1. число витков первичной обмотки - 1600,
  2. номинальное напряжение первичной обмотки - 35кВ,
  3. коэффициент трансформации - 5.56,
  4. максимальное значения магнитной индукции в стержне магнитопровода - 1.5Тл,
  5. частота тока в сети 50 Гц.
- Необходимо определить:
1. основной магнитный поток,
  2. число витков вторичной обмотки,
  3. номинальное напряжение вторичной обмотки,
  4. сечение стержня магнитопровода.
3. Определить активную мощность, подводимую к трёхфазному асинхронному двигателю с фазным ротором, а также токи в фазах обмотки статора при их соединении звездой и треугольником, если при номинальном режиме работы двигатель имеет следующие показатели:  $P_{2НОМ} = 6.3 \text{ кВт}$ ,  $U_1 = 380 / 220 \text{ В}$ ,  $\cos \varphi = 0.89$ , КПД  $\eta = 88\%$ .
4. Определить пусковой ток, потребляемый двигателем параллельного возбуждения из сети при пуске без пускового реостата, если он работает при напряжении 110В и развивает мощность на валу  $P_2 = 5 \text{ кВт}$  при  $n=1000 \text{ об/мин}$ , имеет сопротивление якоря  $R_{\text{я}}=0.91 \text{ Ом}$  и ток в обмотке возбуждения 4,7 А. Определить также мощность потребляемую двигателем из сети, потери мощности и момент вращающийся на валу при КПД  $\eta= 89\%$ .



## **ВОПРОСЫ РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ**

### **Трансформаторы**

1. Устройство, условные обозначения и принцип работы однофазного двухобмоточного трансформатора.
2. Уравнения электрического и магнитного состояний, схема замещения трансформатора.
3. Потери энергии в трансформаторе и КПД.
4. Изменение вторичного напряжения трансформатора, внешние характеристики.
5. Устройство, условные обозначения, принцип работы трехфазных трансформаторов, группы соединения обмоток.
6. Устройство, условные обозначения, принцип действия автотрансформатора.

### **Электрические машины постоянного тока**

1. Устройство машин постоянного тока, условные обозначения. Области применения.
2. Классификация машин постоянного тока по способу возбуждения.
3. Генераторы постоянного тока, принцип работы. Самовозбуждение генераторов.
4. Двигатели постоянного тока, принцип работы (уравнение электрического состояния, момент, реверс, частота вращения).
5. Пуск двигателя постоянного тока в ход, саморегулирование момента при изменении нагрузки на валу.
6. Электромагнитный момент. Механические характеристики двигателей постоянного тока естественная и искусственные при различных способах регулирования скорости вращения якоря.

### **Асинхронные машины**

1. Устройство асинхронных машин, условные графические обозначения. Области применения АМ.
2. Принцип работы трехфазной асинхронной машины, основные режимы работы, скольжение.
3. Электромагнитный момент. Механические характеристики трехфазного асинхронного двигателя.
4. Проблемы, возникающие при пуске асинхронных двигателей.
5. Пуск в ход трехфазных асинхронных двигателей с фазным ротором.
6. Пуск в ход трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.
6. Основные способы регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей с фазным и короткозамкнутым ротором, искусст-



венные механические характеристики.

#### 7. Энергетическая диаграмма и КПД трехфазных асинхронных двигателей.

##### **Синхронные машины**

1. Устройство трехфазной синхронной машины, условные графические обозначения. Области применения.
2. Принцип работы СМ в режиме генератора, ЭДС, уравнение электрического состояния, схема замещения, векторная диаграмма.
3. Принцип работы СМ в режиме двигателя, ЭДС, уравнение электрического состояния, схема замещения, векторная диаграмма.
4. Электромагнитная мощность и электромагнитный момент синхронных генератора и двигателя, угловые характеристики.
5. Включение синхронного генератора на параллельную работу в мощной энергосистеме, синхронизация, регулирование активной и реактивной мощностей.

##### **Основы электропривода**

1. Понятие об электроприводе. Нагрузочные диаграммы и номинальные режимы работы электродвигателей в системе электропривода.
2. Расчет мощности двигателя для работы в продолжительном режиме с постоянной и переменной нагрузкой.
3. Расчет мощности двигателя для работы в повторно-кратковременном режиме.

##### **Основы электроники**

1. Полупроводниковые приборы. Электропроводность полупроводников, образование и свойства электронного p-n-перехода.
2. Устройство, принцип работы, условные графические обозначения полупроводниковых диодов. Вольтамперные характеристики.
3. Устройство, принцип работы, условные графические обозначения биполярных транзисторов. Схемы включения и вольтамперные характеристики для схемы с ОЭ.
4. Устройство, принцип работы, условные графические обозначения тиристорov, вольтамперные характеристики.
5. Выпрямители. Однофазные и трехфазные схемы выпрямителей с одно и двухполупериодным выпрямлением напряжения.
6. Электрические фильтры, назначение, схемы электрических фильтров.
7. Принцип работы однокаскадного усилителя на биполярном транзисторе в схеме с ОЭ. Коэффициенты усиления.



## ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

по дисциплине Электротехника и электроника  
факультет ТЭ  
курс 3

1. Назначение, области применения и устройство синхронных машин
2. Проблемы, возникающие при пуске асинхронных двигателей. Пуск трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором.
3. Трехфазный трансформатор имеет:
  - номинальную мощность  $S_{\text{ном}}$ ,
  - номинальное первичное  $U_{1\text{ном}}$  и вторичное  $U_{2\text{ном}}$  напряжения,
  - номинальный ток во вторичной цепи  $I_{2\text{ном}}$ ,
  - коэффициент трансформации  $n$ ,
  - число витков в обмотках  $W_1$  и  $W_2$ ,
  - максимальное значение магнитной индукции в стержне  $B_{\text{max}}$ ,
  - максимальное значение основного магнитного потока  $\Phi_{\text{max}}$ ,
  - площадь поперечного сечения стержня  $Q_{\text{ст}}$ ,
  - ЭДС одного витка  $E_{\text{втек}}$ .

Определить, не указанные значения параметров трансформатора.

$S_{\text{ном}}$ , кВ·А	$U_{1\text{ном}}$ , кВ	$U_{2\text{ном}}$ , кВ	$I_{2\text{ном}}$ , А	$n$	$W_1$ , ВИТ	$W_2$ , ВИТ	$B_{\text{max}}$ , Тл	$\Phi_{\text{max}}$ , Вб	$Q_{\text{ст}}$ , м <sup>2</sup>	$E_{\text{втек}}$ , В
25	-	0,23	-	-	1774	-	1,58	-	0,0056	-



## РЕЙТИНГ – ПЛАН

По дисциплине «Электротехника и электроника» для студентов специальности 140502– «Котло- и реактостроение» теплоэнергетического факультета (ТЭФ) на весенний семестр уч. года, групп .

Лектор доцент Хохлова Т.Е.

Рейтинг за семестр – 1000 баллов  
Итоговая аттестация – зачет

Лекции – 26 часов  
Лабораторные занятия – 0  
Практические занятия - 0

Название модуля	Лекции		Домашние задания		Рубежный контроль		Макс. балл
	тема	балл	тема	балл	Вид контроля	балл	
1. мод.	Электрические цепи постоянного тока	70	Задание №1	160	Конт. работа №1	100	330
2. мод.	Однофазные цепи перемен. синус. тока	70	Задание №2	140	Конт. работа №2	100	310
3. мод.	Трехфазные цепи	60	Задание №3	140	Конт. работа №3	100	300
4. мод.	Переходные процессы в пост.эл. цепях	20					20
5. мод.	Полупроводниковые приборы	40					40
<b>Итоговый контроль : ЗАЧЕТ</b>							<b>1000</b>

Рабочая программа по курсу  
«Электротехника и электроника»  
для студентов групп 6471, 6472



РП ТПУ. 8.4.7.1  
/ОПД.05/2004 до

## РЕЙТИНГ – ПЛАН

По дисциплине «Электротехника и электроника» для студентов специальности 140502 – «Котло- и реактостроение» теплоэнергетического факультета (ТЭФ) на осенний семестр уч. года, групп .

Рейтинг за семестр – 850 баллов  
Сдача экзамена – 150 баллов

Лекции – 28 часов  
Лабораторные занятия – 18 часов  
Практические занятия – 18 часов

Лектор доцент Хохлова Т.Е.

№ модуля	лекции		Практические и лабораторные занятия		Самостоятельная работа		Рубежный контроль		Макс. бал
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1. мод.	Магнитные цепи и трансформаторы	15	<b>ПР.</b> магнитные цепи и трансформаторы <b>ЛБ.</b> Однофазный трансформатор	10	1 подготовка к лаб. занятию 2. подготовка к защите отчета	60	Контрольная работа №1	70	155
2. мод.	Основы электропривода. Асинхронные машины	20	<b>ПР.</b> Нагрузочные диаграммы, выбор мощности двигат. Асинхронный двигатель. <b>ЛБ.</b> Асинхронный двигатель с фазным ротором.	10	1.подготовка к лаб.занятию и защите отчета. 2. Задание №5	60 120	Контрольная работа №2	70	285

D:\ТАТЬЯНА\бумаги\УМКД\_ТЭФ\Раб.прогр. - 2009.doc

Дата разработки: 21.01.2009

Разработчик Хохлова Т.Е.



Рабочая программа по курсу  
«Электротехника и электроника»  
для студентов групп 6471, 6472



РП ТПУ. 8.4.7.1  
/ОПД.05/2004 до

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>3. мод.</b>	Машины постоянного тока	15	<b>ПР.</b> Машины постоянного тока <b>ЛБ.</b> Генератор пост.тока смешанного возбуждения. Двигатель пост.тока параллельного возбуждения	10	<b>1</b> подготовка к лаб.занятию <b>2.</b> подготовка к защите отчета	120	Контрольная работа №3	70	215
<b>4. мод.</b>	Синхронные машины	10	<b>ПР.</b> Синхронные машины <b>ЛБ.</b> Синхронный генератор	5	<b>1</b> подготовка к лаб.занятию <b>2.</b> подготовка к защите отчета	60			75
<b>5. мод.</b>	Основы электроники	10	<b>ПР.</b> Основы электроники	5	Задание №5	110			125
<b>ИТОГО</b>		70	<b>ПР.</b> <b>ЛБ.</b>	40		530		210	850

Рабочая программа по курсу  
«Электротехника и электроника»  
для студентов групп 6471, 6472



РП ТПУ. 8.4.7.1  
/ОПД.05/2004 до

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

По дисциплине «Электротехника и электроника» для студентов специальности 140502 – «Котло- и реактостроение» теплоэнергетического факультета (ТЭФ) на весенний семестр уч. года, групп .

Итоговая аттестация - ЗАЧЕТ

Лекции – 26 часов  
Лабораторные занятия – 0 часов  
Практические занятия – 0 часов  
Самостоятельная работа – 57 часа

Лектор: доцент Хохлова Т.Е.

неде- ли	Темы лекционных занятий	часы		Темы самостоятельной работы	ча- сы	Суммарные часы	
		а	с			с	а
1	2	3	4	5	6	7	8
1.				<b>Выдача ИДЗ №1:</b> Расчет электрической цепи постоянного тока. Срок сдачи 6(7) неделя			
2.	Электротехнические устройства постоянного тока: области применения, условные обозначения. Понятие линейные элементы Источники и приемники электрической энергии. Законы Ома и Кирхгофа. Режимы работы источника электрической энергии	2	0,5	Расчет электрических цепей методом эквивалентных преобразований и методом контурных токов	5	2	5,5
3.				Расчет электрических цепей методом применения законов Кирхгофа, методом наложения.	5		5

D:\ТАТЬЯНА\бумаги\УМКД\_ ТЭФ\Раб.прогр. - 2009.doc

Дата разработки: 21.01.2009

Разработчик Хохлова Т.Е.



1	2	3	4	5	6	7	8
4.	Схемы замещения. Резистивные элементы, источники ЭДС и токов, их свойства и характеристики. Методы расчета эл.цепей пост. тока и напряжения	2	0,5	Расчет электрических цепей методом междуузлов напряжения и эквивалентного двухполюсника.	6	2	5,5
5.				<b>Выдача ИДЗ № 2:</b> Расчет однофазной цепи переменного синусоидального тока. Срок сдачи 11(12) неделя. Расчет баланса мощностей. Оформление ИДЗ №1	4		4
6.	Энергетические соотношения в электрических цепях пост.тока. Источники синусоидальной ЭДС. Уравнения электрического состояния цепей синусоидального тока для мгновенных и комплексных значений. Схемы замещения электрических цепей переменного тока. Элементы схем замещения: резистивный, индуктивный, емкостной.	2	0,5	Понятие комплексных чисел. Действия с комплексными числами.	3	2	3,5
7.				Фазовые соотношения между токами и напряжениями.	3		3,5
8.	Уравнения электрического состояния цепи с последовательным и параллельным соединением элементов. Активное, реактивное и полное сопротивления. Векторные диаграммы на комплексной плоскости.	2	0,5	Расчет эл. цепи с гармоническими напряжениями и токами	6	2	6,5
9.				Расчет баланса мощностей. Построение векторных диаграмм	4		3



1	2	3	4	5	6	7	8
10.	Резонанс напряжений и резонанс токов, условия возникновения и практическое значение. Понятие об анализе электрического состояния разветвленных цепей с одним источником питания.	2	0,5	Оформление ИДЗ № 2	2	2	2,5
11.	Трехфазный генератор. Способы изображения симметричной системы ЭДС. Способы соединения фаз обмотки генератора. Фазные и линейные напряжения. Условно-положительные направления величин в трехфазной цепи. Классификация и способы включения приемников в трехфазную цепь.	2	0,5	<b>Выдача ИДЗ № 3:</b> Расчет трехфазной цепи. Срок сдачи 13(14) неделя. Расчет симметричного режима трехфазной цепи	4	2	3,5
12.	Анализ трехфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузках. Соотношение между фазными и линейными напряжениями и токами. Назначение нейтрального провода. Мощности трехфазной цепи.	2	0,5	Расчет несимметричного режима трехфазной цепи	4	2	3,5
13.	Понятие о переходных процессах в электрических цепях, причины их возникновения. Дифференциальные уравнения электрического состояния и методы их решения. Законы коммутации. Переходные процессы в цепи с последовательным соединением конденсатора и резистора при подключении к источнику постоянного напряжения	2	0,5	Построение векторных диаграмм в трехфазной цепи Баланс мощностей в трехфазной цепи	4	2	2,5
14.	Переходные процессы в цепи с последовательным соединением конденсатора и резистора . Причины возникновения несинусоидальных токов. Основные принципы анализа линейных электрических цепей несинусоидального тока.	2	0,5	Оформление ИДЗ № 3	2	2	2,5

Рабочая программа по курсу  
«Электротехника и электроника»  
для студентов групп 6471, 6472



РП ТПУ. 8.4.7.1  
/ОПД.05/2004 до

1	2	3	4	5	6	7	8
15,	Классификация основных устройств современной электроники. Конструкции, характеристики, параметры, назначения полупроводниковых устройств: условные обозначения их в электрических схемах.. Классификация полупроводниковых устройств.	2	0,5	Полупроводниковые приборы: резисторы, диоды, биполярные и полевые транзисторы,	3	2	3,5
16.	Выпрямители: электрические схемы и принцип работы. Пульсации выпрямленного напряжения. Электрические фильтры. Внешние характеристики.	2	0,5	Полупроводниковые приборы: тиристоры, интегральные микросхемы	2	2	2,5
17.	Классификация электронных усилителей. Усилительные каскады. Коэффициенты усиления. Операционные усилители. Обратные связи в усилителях, их влияние на параметры и характеристики усилителей.	2	0,5				
18.	Электронные генераторы синусоидальных колебаний, назначение, классификация.. Параметры импульсных сигналов. Электронные ключи и простейшие формирователи электронных устройств. Логические элементы. Понятия о цифровых и импульсных устройствах	2	0,5				
	<b>ВСЕГО: лекции</b>	<b>26</b>	<b>6,5</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>57</b>	<b>26</b>	<b>57</b>

Рабочая программа по курсу  
«Электротехника и электроника»  
для студентов групп 6471, 6472



РП ТПУ. 8.4.7.1  
/ОПД.05/2004 до

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

По дисциплине «Электротехника и электроника» для студентов специальности 140502 – «Котло- и реактостроение» теплоэнергетического факультета (ТЭФ) на осенний семестр уч. года, групп .

Итоговая аттестация - Экзамен

Лекции – 28 часов  
Лабораторные занятия – 18 часов  
Практические занятия – 18 часов  
Самостоятельная работа – 73 часа

Лектор: доцент Хохлова Т.Е.

неде- ли	Темы лекционных занятий	часы		Практические и лабо- раторные занятия	часы		Темы самостоятельной ра- боты	ча- сы		Суммар- ные часы	
		а	с		а	с		а	а	с	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1.	Магнитные цепи	2	0,5	ЛБ. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Выдача ИДЗ №4.	2		ИДЗ №4: Электронные устройства. Срок сдачи 7(8) неделя		4	0,5	
2.	Трансформаторы: устройства, назначения. Принцип работы одноф. ТР Работа ТР при нагрузке. Схемы замещ.	2	0,5	ЛБ. Однофазный трансформатор	2	3	Полупроводниковые приборы	2	4	5,5	
3.	Опыты ХХ и КЗ. Внешние характ., потери и КПД ТР	2	0,5	ЛБ. Асинхронный двигатель с фазным ротором.	2	3	Неуправляемые выпрямители	2	4	5,5	

D:\ТАТЬЯНА\бумаги\УМКД\_ТЭФ\Раб.прогр. - 2009.doc

Дата разработки: 21.01.2009

Разработчик Хохлова Т.Е.

Рабочая программа по курсу  
«Электротехника и электроника»  
для студентов групп 6471, 6472



РП ТПУ. 8.4.7.1  
/ОПД.05/2004 до

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4.	Авротрансформатор, трехфазные ТР. Асинхронные машины: устройство, применение. Принцип Работы трехфазного АД.	2	0,5	<b>ЛБ.</b> Коллоквиум по ТР и АМ	2	3	Усилители на биполярных транзисторах	2	4	5,5
5.	Уравнения элект. и магн. состояний. Механич. Характеристики трехфазного АД.	2	0,5	<b>ЛБ.</b> Генератор постоянного тока смешанного возбуждения	2	3	Решение задач ИДЗ №4	2	4	5,5
6.	Пуск в ход и регулирование скорости трехфазных АД. Однофазные и двухфазные АД.	2	0,5	<b>ЛБ.</b> Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения	2	3	Решение задач ИДЗ №4	2	4	5,5
7.	Понятие об электроприводе. Нагрузочные диаграммы. Выбор мощности двигателя.	2	0,5	<b>ЛБ.</b> Коллоквиум по МПТ	2	3	Оформление ИДЗ №4	2	4	5,5
8.	Машины постоянного тока: устройство, применение, принцип работы, классификация.	2	0,5	<b>ЛБ.</b> Синхронный генератор	2	3			4	3,5
9.	Генераторы пост. тока, рабочие хар-ки. Общие вопросы двигателей пост. тока.	2	0,5	<b>ЛБ.</b> Коллоквиум по СГ	2	3	<b>ИДЗ № 5:</b> Электропривод. Срок сдачи 14(15) неделя		4	3,5
10.	Механические хар-ки двигателей пост. тока. Синхронные машины:	2	0,5	<b>ПР.</b> Основы электропривода.	2	2	Выбор мощности и типоразмера трехфазного АД по на-	2	4	4,5

D:\ТАТЬЯНА\бумаги\УМКД\_ТЭФ\Раб.прогр. - 2009.doc

Дата разработки: 21.01.2009

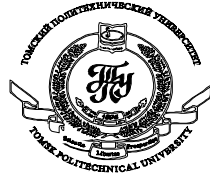
Разработчик Хохлова Т.Е.



1	2	3	4	5	6	7	грузочной диаграмме.	9	10	11
11.				<b>ПР.</b> Асинхронные машины. Номинальные показатели, механические характеристики АД.	2	2	Расчет и построение механических характеристик трехфазного АД.	1	2	3
12.	Синхронный генератор. Работа на автономную нагрузку и параллельно с мощной системой.	2	0,5	<b>ПР.</b> Машины постоянного тока (общие вопросы. Генераторы постоянного тока.	2	2,5	Расчет энергетических показателей трехфазного АД	2	3	4,5
13.				<b>ПР.</b> Двигатели постоянного тока. <b>КР №1:</b> Асинхронные машины.	2	2,5	Элементы и схемы управления трехфазными АД.	2	2	4,5
14.	Синхронные двигатели. Пуск в ход, регулирование реактивной мощности.	2	0,5	<b>ПР.</b> Магнитные цепи и трансформаторы.	2	2	Оформление ИДЗ № 5	2	4	4,5
15.				<b>КР. №2:</b> Машины постоянного тока.	2	2,5	Оформление ИДЗ № 5	2	4	4,5
16.	Выпрямители, электрические фильтры.	2	0,5	<b>ПР.</b> Синхронные машины.	2	2,5			4	2,5
17.				<b>КР. №3:</b> Магнитные цепи и трансформаторы	2	2,5			2	2,5



Рабочая программа по курсу  
«Электротехника и электроника»  
для студентов групп 6471, 6472



РП ТПУ. 8.4.7.1  
/ОПД.05/2004 до

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
<b>18.</b>	Усилительные каскады. Обратные связи в усилителях.	2	0,5	<b>ПР.</b> Основы электроники.	2	2			4	2,5
	<b>ВСЕГО: лекции</b>	<b>28</b>	<b>6,5</b>	<b>Практ. занятия</b> <b>Лаб. занятия</b>	<b>18</b> <b>18</b>	<b>19,5</b> <b>24</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>23</b>	<b>64</b>	<b>73</b>