

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
МОСКОВСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

СОВЕТ ПО ДИСТАНЦИОННОМУ ОБРАЗОВАНИЮ

Направление подготовки: 140400 Электроэнергетика и электротехника

Профиль(и) подготовки: для всех профилей

Квалификация (степень) выпускника: повышение квалификации

Форма обучения: очная, дистанционная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Автоматизированный лабораторный практикум по дисциплине «Элек-
тротехника и электроника». Модуль «Электрические цепи»

Цикл:	Повышение квалификации
Часть цикла:	Повышение квалификации
№ дисциплины по учебному плану:	-
Часов (всего) по учебному плану:	от 64 до 184 часов в зависимости от плана обучения и состава слушателей
Трудоемкость в зачетных единицах:	
Лекции	от 6 до 16 часов
Практические занятия	от 6 до 36 часов
Лабораторные работы	от 4 до 24 часов
Расчетные задания, рефераты, выпускная работа:	32 часа самостоятельной работы
Объем самостоятельной работы по учебному плану (всего)	от 48 до 108 часов
Экзамены	-

Москва - 2011

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является изучение электрических цепей постоянного и переменного тока, основных законов, на которых основывается исследование поведения разветвленных электрических цепей, получение практических навыков проведения компьютерного моделирования электрических цепей и физического эксперимента на удаленном оборудовании, овладение приемами обработки полученных с датчиков и других измерительных приборов численных результатов.

По завершению освоения данной дисциплины слушатель курсов повышения квалификации должен быть способен и готов:

- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- способностью в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, готовности приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения (ОК-6);
- готовностью к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции (ОК-7);
- способностью и готовностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, использовать компьютер как средство работы с информацией (ОК-11);
- способностью и готовностью использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики, в своей предметной области (ПК-1);
- способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовностью использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-2);
- готовностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способностью привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-3);
- готовностью использовать информационные технологии в своей предметной области (ПК-10);
- способностью использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока (ПК-11);
- способностью использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области (ПК-19);
- готовностью планировать экспериментальные исследования (ПК-40);
- способностью выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов (ПК-44).

Задачами изучения дисциплины являются:

- дать представление о современных средствах и методах организации лабораторного практикума в том числе с использованием удаленного оборудования;
- сформировать представление о структуре и основных компонентах автоматизированного лабораторного практикума;
- сформировать навыки проведения компьютерного моделирования электрических цепей в случае изменения процессов во времени;

- освоить формирование схемы лабораторного опыта на удаленном оборудовании, изучить особенности организации проведения лабораторного практикума через компьютерные сети;
- познакомить с основными приемами обработки численных данных, полученных в ходе компьютерного моделирования и физического эксперимента с применением специализированных программных средств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина базируется на гуманитарных, общетехнических и естественнонаучных дисциплинах, изучаемых в рамках базовой части профессионального цикла основной образовательной программы подготовки бакалавра в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ФГОС ВПО). Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы слушателям курсов повышения квалификации в своей профессиональной деятельности.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

После освоения учебной дисциплины слушатели курсов повышения квалификации должны демонстрировать следующие результаты:

Знать:

- основные понятия и законы теории электрических цепей;
- методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах (ПК-11);
- принципы создания лабораторного оборудования с удаленным доступом по компьютерным сетям;
- структуру программно-аппаратного комплекса, необходимого для проведения лабораторного практикума с использованием удаленного доступа по компьютерным сетям;
- основные понятия метрологии (ПК-18).

Уметь:

- применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности;
- самостоятельно работать, принимать решения в рамках своей профессиональной деятельности (ОК-7);
- использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики, в своей предметной области (ПК-1);
- использовать информационные технологии в своей предметной области (ПК-10);

Владеть:

- методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных электрических цепях;
- средствами подготовки индивидуальных заданий для проведения компьютерного моделирования и физического эксперимента;
- средствами формирования схем лабораторных опытов (ПК-40);
- методикой выполнения лабораторного опыта на удаленном оборудовании через компьютерную сеть;
- средствами обработки полученных в ходе компьютерного моделирования и физического эксперимента на удаленном оборудовании результатов (ОК-11);
- методикой самостоятельного формирования новых лабораторных работ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разработанная программа имеет блочную структуру и предназначена для проведения курсов повышения квалификации преподавателей и сотрудников вузов с целью освоения современных средств организации лабораторного практикума. В структуре дисциплины предусмотрено широкое использование дистанционных методов обучения. Все блоки завершаются обязательной проверкой знаний, которая проводится с помощью системы дистанционного обучения. Широкое использование в рамках дисциплины дистанционных образовательных технологий предполагает высокую долю самостоятельной работы слушателей при изучении дисциплины, что в свою очередь требует промежуточных проверок усвоения учебного материала, которые не рекомендуются пропускать при проведении курсов повышения квалификации. Каждый блок дисциплины содержит набор вопросов, который может быть использован слушателями для самопроверки усвоения учебного материала. Изучение дисциплины завершается выполнением выпускной работы, связанной с подготовкой собственной лабораторной работы с использованием удаленного оборудования.

Поскольку каждый из блоков может быть изучен по отдельности, каждый из них содержит общую вводную часть. Перечень отдельных блоков представлен ниже.

Блок I. Неразветвленные электрические цепи постоянного тока. Для варианта изучения только этого блока, дается вводная информация, содержащая общие сведения об организации автоматизированного лабораторного практикума с удаленным доступом по компьютерной сети, рассказывается о структуре лабораторного комплекса, особенностях его эксплуатации. Далее рассматриваются вопросы организации программно-методического обеспечения для проведения занятий по изучению неразветвленных электрических цепей постоянного тока, проверки закона Ома, исследованию энергетических показателей электрической цепи, содержащей резистивный элемент. На вводную часть отводится 4 часа лекций. Организация программно-методического обеспечения – 2 часа лекций. Освоение лабораторного комплекса – 4 часа практических занятий. Проведение компьютерного моделирования и физического эксперимента по заданию преподавателя – 4 часа лабораторных занятий. Контроль знаний – 2 часа практических занятий. На самостоятельную работу отводится 48 часов. Итого: 64 часа.

Блок II. Законы Кирхгофа. Для варианта изучения только этого блока, дается вводная информация, содержащая общие сведения об организации автоматизированного лабораторного практикума с удаленным доступом по компьютерной сети, рассказывается о структуре лабораторного комплекса, особенностях его эксплуатации. Далее рассматриваются вопросы организации программно-методического обеспечения для проведения занятий по изучению первого и второго законов Кирхгофа, исследованию энергетических показателей разветвленных электрических цепей постоянного тока. На вводную часть отводится 4 часа лекций. Организация программно-методического обеспечения – 2 часа лекций. Освоение лабораторного комплекса – 4 часа практических занятий. Проведение компьютерного моделирования и физического эксперимента по заданию преподавателя – 4 часа лабораторных занятий. Контроль знаний – 2 часа практических занятий. На самостоятельную работу отводится 48 часов. Итого: 64 часа.

Блок III. Переходные процессы в RL, RC и RLC цепях. Для варианта изучения только этого блока, дается вводная информация, содержащая общие сведения об организации автоматизированного лабораторного практикума с удаленным доступом по компьютерной сети, рассказывается о структуре лабораторного комплекса, особенностях его эксплуатации. Далее рассматриваются вопросы организации программно-методического обеспечения для проведения занятий по изучению переходных процессов в RL, RC и RLC цепях, исследуются изменения во времени токов и напряжений в электрической цепи, содержащей реактивные элементы, в случае скачкообразного изменения питающего напряжения. На вводную часть отводится 4 часа лекций. Организация программно-

методического обеспечения – 2 часа лекций. Освоение лабораторного комплекса – 4 часа практических занятий. Проведение компьютерного моделирования и физического эксперимента по заданию преподавателя – 4 часа лабораторных занятий. Контроль знаний – 2 часа практических занятий. На самостоятельную работу отводится 48 часов. Итого: 64 часа.

Блок IV. Последовательные и параллельные RLC–цепи синусоидального тока. Для варианта изучения только этого блока, дается вводная информация, содержащие общие сведения об организации автоматизированного лабораторного практикума с удаленным доступом по компьютерной сети, рассказывается о структуре лабораторного комплекса, особенностях его эксплуатации. Далее рассматриваются вопросы организации программно-методического обеспечения для проведения занятий по изучению переходных процессов RLC цепях переменного тока, исследуются изменения во времени токов и напряжений в электрической цепи, содержащей реактивные элементы, рассматриваются вопросы определения энергетических показателей электрических цепей синусоидального тока с реактивными элементами. На вводную часть отводится 4 часа лекций. Организация программно-методического обеспечения – 2 часа лекций. Освоение лабораторного комплекса – 4 часа практических занятий. Проведение компьютерного моделирования и физического эксперимента по заданию преподавателя – 4 часа лабораторных занятий. Контроль знаний – 2 часа практических занятий. На самостоятельную работу отводится 48 часов. Итого: 64 часа.

Блок V. Последовательный и параллельный резонанс. Для варианта изучения только этого блока, дается вводная информация, содержащие общие сведения об организации автоматизированного лабораторного практикума с удаленным доступом по компьютерной сети, рассказывается о структуре лабораторного комплекса, особенностях его эксплуатации. Далее рассматриваются вопросы организации программно-методического обеспечения для проведения занятий по изучению условий возникновения резонанса токов и резонанса напряжений, проводится оценка остроты резонанса. На вводную часть отводится 4 часа лекций. Организация программно-методического обеспечения – 2 часа лекций. Освоение лабораторного комплекса – 4 часа практических занятий. Проведение компьютерного моделирования и физического эксперимента по заданию преподавателя – 4 часа лабораторных занятий. Контроль знаний – 2 часа практических занятий. На самостоятельную работу отводится 48 часов. Итого: 64 часа.

Блок VI. Трехфазные цепи. Для варианта изучения только этого блока, дается вводная информация, содержащие общие сведения об организации автоматизированного лабораторного практикума с удаленным доступом по компьютерной сети, рассказывается о структуре лабораторного комплекса, особенностях его эксплуатации. Далее рассматриваются вопросы организации программно-методического обеспечения для проведения занятий по изучению схем включения источников питания и нагрузки в многофазных цепях, проводится оценка влияния несимметричной электрической нагрузки или несимметрии питающего напряжения на энергетические показатели трехфазной цепи. На вводную часть отводится 4 часа лекций. Организация программно-методического обеспечения – 2 часа лекций. Освоение лабораторного комплекса – 4 часа практических занятий. Проведение компьютерного моделирования и физического эксперимента по заданию преподавателя – 4 часа лабораторных занятий. Контроль знаний – 2 часа практических занятий. На самостоятельную работу отводится 48 часов. Итого: 64 часа.

Блок O-I. Объединяет в себе блоки I-III. **Линейные электрические цепи постоянного тока.** Для варианта изучения только этого блока, дается вводная информация, содержащие общие сведения об организации автоматизированного лабораторного практикума с удаленным доступом по компьютерной сети, рассказывается о структуре лабораторного комплекса, особенностях его эксплуатации. Далее рассматриваются вопросы организации программно-методического обеспечения для проведения занятий по изучению основных законов линейных электрических цепей постоянного тока (Ома, первый и вто-

рой закон Кирхгофа), изучаются энергетические показатели электрических цепей при активном, емкостном и индуктивном характере нагрузки, исследуются формы напряжений и токов при скачкообразном изменении питающего напряжения в цепях, содержащих реактивные элементы. На вводную часть отводится 4 часа лекций. Организация программно-методического обеспечения – 6 часов лекций. Освоение лабораторного комплекса – 4 часа практических занятий. Проведение компьютерного моделирования и физического эксперимента по заданию преподавателя – 12 часа лабораторных занятий. Контроль знаний – 4 часа практических занятий. На самостоятельную работу отводится 62 часа. Итого: 92 часа.

Блок О-II. Объединяет в себе блоки IV-V. **Электрические цепи переменного тока.** Для варианта изучения только этого блока, дается вводная информация, содержащие общие сведения об организации автоматизированного лабораторного практикума с удаленным доступом по компьютерной сети, рассказывается о структуре лабораторного комплекса, особенностях его эксплуатации. Далее рассматриваются вопросы организации программно-методического обеспечения для проведения занятий по изучению переходных процессов в электрических цепях переменного тока, содержащие реактивные элементы, изучаются энергетические показатели электрических цепей при активном, емкостном и индуктивном характере нагрузки, исследуются условия возникновения резонанса тока и резонанса напряжения. На вводную часть отводится 4 часа лекций. Организация программно-методического обеспечения – 4 часа лекций. Освоение лабораторного комплекса – 4 часа практических занятий. Проведение компьютерного моделирования и физического эксперимента по заданию преподавателя – 8 часов лабораторных занятий. Контроль знаний – 4 часа практических занятий. На самостоятельную работу отводится 56 часов. Итого: 80 часов.

Блок О-III. Объединяет в своем составе блоки I-VI. **Электрические цепи.** Вводная информация, содержит общие сведения об организации автоматизированного лабораторного практикума с удаленным доступом по компьютерной сети, раскрывается структура лабораторного комплекса, особенности его эксплуатации. Далее рассматриваются вопросы организации программно-методического обеспечения для проведения занятий по изучению неразветвленных электрических цепей постоянного тока (закон Ома), законов Кирхгофа, переходных процессов в цепях, содержащих резистор, катушку индуктивности или конденсатор при скачкообразном изменении питающего напряжения, последовательного и параллельного соединения реактивных элементов в цепях переменного тока, резонансов токов и напряжения, трехфазных цепей. На вводную часть отводится 4 часа лекций. Организация программно-методического обеспечения – 12 часов лекций. Освоение лабораторного комплекса – 24 часа практических занятий. Проведение компьютерного моделирования и физического эксперимента по заданию преподавателя – 24 часа лабораторных занятий. Контроль знаний – 12 часов практических занятий. На самостоятельную работу отводится 108 часов. Итого: 184 часа.

Обучение по каждому блоку заканчивается подготовкой выпускной работы, на которую отводится 32 часа самостоятельной работы. Поскольку представленная дисциплина имеет прикладной характер представляется необходимым закрепление полученных знаний, умений и навыков при выполнении выпускной работы, которая заключается в создании собственной лабораторной работы по электрическим цепям с проведением физического эксперимента на удаленном оборудовании через компьютерную сеть. Выполнение выпускной работы проводится слушателями самостоятельно при консультационной поддержке преподавателей, проводящих курсы повышения квалификации.

Варианты компоновки блоков обучения могут быть сведены в следующую таблицу.

Набор блоков	Виды занятий			
	лк (ч)	практ. (ч)	лаб. (ч)	самост. (ч)
Любая комбинация из бло-	от 6 до 16	от 6 до 36	от 4 до 24	от 48 до 108

ков I-VI				
О-I. Линейные электрические цепи постоянного тока	10	8	12	62
О-II. Электрические цепи переменного тока	8	8	8	58
О-III. Электрические цепи	16	36	24	108

Учебный блок по теме «Неразветвленные электрические цепи постоянного тока» (Блок I)

Требования к слушателям

Для успешного освоения блока слушатели должны иметь навыки работы с компьютером под управлением ОС Microsoft Windows, а также иметь начальные знания по физике, раздел электричество.

Применение учебного блока

Предполагается использование блока в условиях очной и очно-заочной форм обучения.

Структура блока

№	Название темы	Всего часов	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лк	пр	лр	сам	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение в автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом по сети Интернет	8	4	0	0	4	
2	Организация аппаратного и программно-методического обеспечения для проведения лабораторных работ по электрическим цепям с использованием лабораторного оборудования с удаленным доступом	4	2	0	0	2	
3	Модуль «Электрические цепи» в составе лабораторного комплекса «Основы электроники»	8	0	4	0	4	
4	Неразветвленные электрические цепи постоянного тока	8	0	0	4	4	
5	Контроль знаний	4	0	2	0	2	
6	Выпускная работа	32	0	0	0	32	
	Всего	64	6	6	4	48	

Аннотации лекционных и практических занятий по блоку «Неразветвленные электрические цепи постоянного тока» (Блок-1)

I.1. Введение в автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом по сети Интернет

Введение. Предыстория и ранее реализованные проекты. Концепция построения лабораторного практикума в структуре Интернет-лаборатории. Подходы к построению лабораторного практикума в структуре Интернет-лаборатории. Принципы создания лабораторного оборудования нового поколения.

I.2. Организация аппаратного и программно-методического обеспечения для проведения лабораторных работ по электрическим цепям с использованием лабораторного оборудования с удаленным доступом

Интернет-Лаборатория «Основы электроники». Состав лабораторного комплекса. Функциональные возможности. Структура аппаратного обеспечения модуля «Электрические цепи». Организация проведения экспериментальных исследований с использованием удаленного доступа по компьютерной сети. Порядок проведения лабораторных работ. Особенности методического обеспечения. Компоненты интерактивного обучения. Формирование индивидуальных заданий. Проведение компьютерного моделирования. Применение специализированной программы обработки результатов Results.

I.3. Модуль «Электрические цепи» в составе лабораторного комплекса «Основы электроники»

Получение индивидуального задания. Проведение предварительной подготовки. Формирование схемы электрической цепи в соответствии с заданием. Проведение компьютерного моделирования. Фиксация результатов в протоколе работы. Проведение физического эксперимента на удаленном оборудовании. Организация очередности выполнения эксперимента. Формирование отчета по итогам лабораторной работы.

I.4. Неразветвленные электрические цепи постоянного тока

Проверка закона Ома для линейной неразветвленной электрической цепи постоянного тока. Определение энергетических показателей по результатам компьютерного моделирования и физического эксперимента. Сопоставление результатов моделирования и эксперимента. Внесение текста и графиков в протокол. Формирование заключительного отчета по итогам выполнения лабораторной работы. Сохранение отчета в формате MS Word.

Контрольные вопросы по блоку I «Неразветвленные электрические цепи постоянного тока»

1. Определите назначение и цель лабораторного практикума.
2. Оцените роль лабораторного практикума в преподаваемых Вами дисциплинах.
3. Какие трудности возникают в вузе при создании или модернизации учебных лабораторий?
4. Дайте свою оценку современной тенденции замены реального лабораторного практикума работой студентов с компьютерными моделями.
5. Определите свое отношение к внедрению средств автоматизации в учебный лабораторный практикум: является ли это необходимым шагом для повышения эффективности учебного процесса путем повышения управляемости и информативности экспериментальных исследований или студент должен многократно самостоятельно выполнять техническую работу с лабораторным оборудованием для получения соответствующих навыков?
6. Всегда ли непосредственный контакт с исследуемыми объектами является необходимым условием при исследовании их функциональных свойств? Приведите примеры.
7. Какие из принципов создания учебного лабораторного оборудования нового поколения Вы считаете наиболее важными?
8. С какими из представленных принципов создания лабораторного оборудования нового поколения Вы не согласны и почему?
9. Вы можете и готовы использовать лабораторное оборудование, представленное в изученном материале, при проведении собственных учебных занятий в дистанционном режиме?
10. Сформулируйте свои замечания и предложения по совершенствованию и развитию функциональных возможностей автоматизированного лабораторного практикума удаленного доступа.
11. Какой характер носит зависимость тока, протекающего в неразветвленной цепи при постоянной ЭДС в функции изменения сопротивления?

12. От чего зависит мощность, выделяемая на резисторе в линейной электрической цепи постоянного тока?
13. Можно ли определить мощность, выделяемую на резисторе, если известно сопротивление резистора и значение тока, протекающего через него?
14. Каково будет значение тока в неразветвленной цепи постоянного тока, если на месте одного из резисторов образуется разрыв?
15. К какому значению будет стремиться ток в неразветвленной цепи постоянного тока при коротком замыкании?

Учебный блок по теме «Законы Кирхгофа» (Блок II)

Требования к слушателям

Для успешного освоения блока слушатели должны иметь навыки работы с компьютером под управлением ОС Microsoft Windows, а также иметь начальные знания по теоретическим основам электротехники.

Применение учебного блока

Предполагается использование блока в условиях очной и очно-заочной форм обучения.

Структура блока

№	Название темы	Всего часов	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лк	пр	лр	сам	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение в автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом по сети Интернет	8	4	0	0	4	
2	Организация аппаратного и программно-методического обеспечения для проведения лабораторных работ по электрическим цепям с использованием лабораторного оборудования с удаленным доступом	4	2	0	0	2	
3	Модуль «Электрические цепи» в составе лабораторного комплекса «Основы электроники»	8	0	4	0	4	
4	Первый и второй закон Кирхгофа	8	0	0	4	4	
5	Контроль знаний	4	0	2	0	2	
6	Выпускная работа	32	0	0	0	32	
	Всего	64	6	6	4	48	

Аннотации лекционных и практических занятий по блоку «Законы Кирхгофа» (Блок II)

II.1. Введение в автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом по сети Интернет

Введение. Предыстория и ранее реализованные проекты. Концепция построения лабораторного практикума в структуре Интернет-лаборатории. Подходы к построению лабораторного практикума в структуре Интернет-лаборатории. Принципы создания лабораторного оборудования нового поколения.

II.2. Организация аппаратного и программно-методического обеспечения для проведения лабораторных работ по электрическим цепям с использованием лабораторного оборудования с удаленным доступом

Интернет-Лаборатория «Основы электроники». Состав лабораторного комплекса. Функциональные возможности. Структура аппаратного обеспечения модуля «Электрические цепи». Организация проведения экспериментальных исследований с использованием удаленного доступа по компьютерной сети. Порядок проведения лабораторных работ. Особенности методического обеспечения. Компоненты интерактивного обучения. Формирование индивидуальных заданий. Проведение компьютерного моделирования. Применение специализированной программы обработки результатов Results.

II.3. Модуль «Электрические цепи» в составе лабораторного комплекса «Основы электроники»

Получение индивидуального задания. Проведение предварительной подготовки. Формирование схемы электрической цепи в соответствии с заданием. Проведение компьютерного моделирования. Фиксация результатов в протоколе работы. Проведение физического эксперимента на удаленном оборудовании. Организация очередности выполнения эксперимента. Формирование отчета по итогам лабораторной работы.

II.4. Первый и второй закон Кирхгофа

Способы соединения элементов цепи: последовательное соединение элементов. Способы соединения элементов цепи: параллельное соединение элементов. Способы соединения элементов цепи: смешанное соединение элементов цепи. Первый закон Кирхгофа. Второй закон Кирхгофа. Определение энергетических показателей по результатам компьютерного моделирования и физического эксперимента. Сопоставление результатов моделирования и эксперимента. Внесение текста и графиков в протокол. Формирование заключительного отчета по итогам выполнения лабораторной работы. Сохранение отчета в формате MS Word.

Контрольные вопросы по блоку II «Законы Кирхгофа»

1. Определите назначение и цель лабораторного практикума.
2. Оцените роль лабораторного практикума в преподаваемых Вами дисциплинах.
3. Какие трудности возникают в вузе при создании или модернизации учебных лабораторий?
4. Дайте свою оценку современной тенденции замены реального лабораторного практикума работой студентов с компьютерными моделями.
5. Определите свое отношение к внедрению средств автоматизации в учебный лабораторный практикум: является ли это необходимым шагом для повышения эффективности учебного процесса путем повышения управляемости и информативности экспериментальных исследований или студент должен многократно самостоятельно выполнять техническую работу с лабораторным оборудованием для получения соответствующих навыков?
6. Всегда ли непосредственный контакт с исследуемыми объектами является необходимым условием при исследовании их функциональных свойств? Приведите примеры.
7. Какие из принципов создания учебного лабораторного оборудования нового поколения Вы считаете наиболее важными?
8. С какими из представленных принципов создания лабораторного оборудования нового поколения Вы не согласны и почему?
9. Вы можете и готовы использовать лабораторное оборудование, представленное в изученном материале, при проведении собственных учебных занятий в дистанционном режиме?
10. Сформулируйте свои замечания и предложения по совершенствованию и развитию функциональных возможностей автоматизированного лабораторного практикума удаленного доступа.
11. Какие существуют способы соединения элементов цепи?

12. Чему будет равно значение эквивалентного сопротивления при последовательном соединении элементов цепи?
13. Изменится ли значение мощности цепи, если последовательно соединенные резистивные элементы заменить одним эквивалентным, равным по значению сумме сопротивлений этих элементов?
14. Возможна ли замена параллельно соединенных элементов цепи на эквивалент? Каково при этом будет условие эквивалентности?
15. При каком условии мощность цепи, состоящей из параллельно соединенных элементов не изменится при замене на эквивалент?
16. Что равно нулю согласно первому закону Кирхгофа?
17. Что равно нулю согласно второму закону Кирхгофа?
18. Следствием чего являются первый и второй закон Кирхгофа?

Учебный блок по теме «Переходные процессы в RL, RC и RLC цепях» (Блок III)

Требования к слушателям

Для успешного освоения блока слушатели должны иметь навыки работы с компьютером под управлением ОС Microsoft Windows, а также иметь знания по теоретическим основам электротехники.

Применение учебного блока

Предполагается использование блока в условиях очной и очно-заочной форм обучения.

Структура блока

№	Название темы	Всего часов	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лк	пр	лр	сам	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение в автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом по сети Интернет	8	4	0	0	4	
2	Организация аппаратного и программно-методического обеспечения для проведения лабораторных работ по электрическим цепям с использованием лабораторного оборудования с удаленным доступом	4	2	0	0	2	
3	Модуль «Электрические цепи» в составе лабораторного комплекса «Основы электроники»	8	0	4	0	4	
4	Переходные процессы в RL, RC и RLC цепях	8	0	0	4	4	
5	Контроль знаний	4	0	2	0	2	
6	Выпускная работа	32	0	0	0	32	
	Всего	64	6	6	4	48	

Аннотации лекционных и практических занятий по блоку «Переходные процессы в RL, RC и RLC цепях» (Блок III)

III.1. Введение в автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом по сети Интернет

Введение. Предыстория и ранее реализованные проекты. Концепция построения лабораторного практикума в структуре Интернет-лаборатории. Подходы к построению лабораторного практикума в структуре Интернет-лаборатории. Принципы создания лабораторного оборудования нового поколения.

III.2. Организация аппаратного и программно-методического обеспечения для проведения лабораторных работ по электрическим цепям с использованием лабораторного оборудования с удаленным доступом

Интернет-Лаборатория «Основы электроники». Состав лабораторного комплекса. Функциональные возможности. Структура аппаратного обеспечения модуля «Электрические цепи». Организация проведения экспериментальных исследований с использованием удаленного доступа по компьютерной сети. Порядок проведения лабораторных работ. Особенности методического обеспечения. Компоненты интерактивного обучения. Формирование индивидуальных заданий. Проведение компьютерного моделирования. Применение специализированной программы обработки результатов Results.

III.3. Модуль «Электрические цепи» в составе лабораторного комплекса «Основы электроники»

Получение индивидуального задания. Проведение предварительной подготовки. Формирование схемы электрической цепи в соответствии с заданием. Проведение компьютерного моделирования. Фиксация результатов в протоколе работы. Проведение физического эксперимента на удаленном оборудовании. Организация очередности выполнения эксперимента. Формирование отчета по итогам лабораторной работы.

III.4. Переходные процессы в RL, RC и RLC цепях

Подключение RL-цепи к источнику постоянной ЭДС и отключение RL-цепи от источника ЭДС. Заряд и разряд конденсатора. Переходные процессы в RLC-цепях. Определение постоянной времени переходного процесса. Определение энергетических показателей по результатам компьютерного моделирования и физического эксперимента. Сопоставление результатов моделирования и эксперимента. Внесение текста и графиков в протокол. Формирование заключительного отчета по итогам выполнения лабораторной работы. Сохранение отчета в формате MS Word.

Контрольные вопросы по блоку III «Переходные процессы в RL, RC и RLC цепях»

1. Определите назначение и цель лабораторного практикума.
2. Оцените роль лабораторного практикума в преподаваемых Вами дисциплинах.
3. Какие трудности возникают в вузе при создании или модернизации учебных лабораторий?
4. Дайте свою оценку современной тенденции замены реального лабораторного практикума работой студентов с компьютерными моделями.
5. Определите свое отношение к внедрению средств автоматизации в учебный лабораторный практикум: является ли это необходимым шагом для повышения эффективности учебного процесса путем повышения управляемости и информативности экспериментальных исследований или студент должен многократно самостоятельно выполнять техническую работу с лабораторным оборудованием для получения соответствующих навыков?
6. Всегда ли непосредственный контакт с исследуемыми объектами является необходимым условием при исследовании их функциональных свойств? Приведите примеры.
7. Какие из принципов создания учебного лабораторного оборудования нового поколения Вы считаете наиболее важными?
8. С какими из представленных принципов создания лабораторного оборудования нового поколения Вы не согласны и почему?
9. Вы можете и готовы использовать лабораторное оборудование, представленное в изученном материале, при проведении собственных учебных занятий в дистанционном режиме?
10. Сформулируйте свои замечания и предложения по совершенствованию и развитию функциональных возможностей автоматизированного лабораторного практикума удаленного доступа.

11. Может ли мгновенно измениться ток, протекающий через катушку индуктивности?
12. От чего зависит величина постоянной времени в RL цепи?
13. По какой формуле определяется значение тока в RL цепи при подключении к источнику энергии?
14. Может ли мгновенно измениться напряжения на конденсаторе?
15. От чего зависит величина постоянной времени в RC цепи?
16. По какой формуле определяется значение напряжения на конденсаторе при отключении от источника энергии?
17. Каким уравнением определяется электрическое состояние RLC цепи при подключении к источнику постоянной ЭДС?

Учебный блок по теме «Последовательные и параллельные RLC–цепи синусоидального тока» (Блок IV)

Требования к слушателям

Для успешного освоения блока слушатели должны иметь навыки работы с компьютером под управлением ОС Microsoft Windows, а также иметь знания по теоретическим основам электротехники.

Применение учебного блока

Предполагается использование блока в условиях очной и очно-заочной форм обучения.

Структура блока

№	Название темы	Всего часов	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лк	пр	лр	сам	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение в автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом по сети Интернет	8	4	0	0	4	
2	Организация аппаратного и программно-методического обеспечения для проведения лабораторных работ по электрическим цепям с использованием лабораторного оборудования с удаленным доступом	4	2	0	0	2	
3	Модуль «Электрические цепи» в составе лабораторного комплекса «Основы электроники»	8	0	4	0	4	
4	Последовательные и параллельные RLC–цепи синусоидального тока	8	0	0	4	4	
5	Контроль знаний	4	0	2	0	2	
6	Выпускная работа	32	0	0	0	32	
	Всего	64	6	6	4	48	

Аннотации лекционных и практических занятий по блоку «Последовательные и параллельные RLC–цепи синусоидального тока» (Блок IV)

IV.1. Введение в автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом по сети Интернет

Введение. Предыстория и ранее реализованные проекты. Концепция построения лабораторного практикума в структуре Интернет-лаборатории. Подходы к построению лабораторного практикума в структуре Интернет-лаборатории. Принципы создания лабораторного оборудования нового поколения.

IV.2. Организация аппаратного и программно-методического обеспечения для проведения лабораторных работ по электрическим цепям с использованием лабораторного оборудования с удаленным доступом

Интернет-Лаборатория «Основы электроники». Состав лабораторного комплекса. Функциональные возможности. Структура аппаратного обеспечения модуля «Электрические цепи». Организация проведения экспериментальных исследований с использованием удаленного доступа по компьютерной сети. Порядок проведения лабораторных работ. Особенности методического обеспечения. Компоненты интерактивного обучения. Формирование индивидуальных заданий. Проведение компьютерного моделирования. Применение специализированной программы обработки результатов Results.

IV.3. Модуль «Электрические цепи» в составе лабораторного комплекса «Основы электроники»

Получение индивидуального задания. Проведение предварительной подготовки. Формирование схемы электрической цепи в соответствии с заданием. Проведение компьютерного моделирования. Фиксация результатов в протоколе работы. Проведение физического эксперимента на удаленном оборудовании. Организация очередности выполнения эксперимента. Формирование отчета по итогам лабораторной работы.

IV.4. Последовательные и параллельные RLC–цепи синусоидального тока

Последовательное соединение пассивных элементов: резистора, катушки индуктивности и конденсатора в электрической цепи. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Нахождение фазового сдвига между током и напряжением цепи по результатам моделирования и эксперимента. Полное и реактивное сопротивление цепи. Параллельное соединение пассивных элементов в электрической цепи. Определение энергетических показателей по результатам компьютерного моделирования и физического эксперимента. Сопоставление результатов моделирования и эксперимента. Внесение текста и графиков в протокол. Формирование заключительного отчета по итогам выполнения лабораторной работы. Сохранение отчета в формате MS Word.

Контрольные вопросы по блоку IV «Последовательные и параллельные RLC–цепи синусоидального тока»

1. Определите назначение и цель лабораторного практикума.
2. Оцените роль лабораторного практикума в преподаваемых Вами дисциплинах.
3. Какие трудности возникают в вузе при создании или модернизации учебных лабораторий?
4. Дайте свою оценку современной тенденции замены реального лабораторного практикума работой студентов с компьютерными моделями.
5. Определите свое отношение к внедрению средств автоматизации в учебный лабораторный практикум: является ли это необходимым шагом для повышения эффективности учебного процесса путем повышения управляемости и информативности экспериментальных исследований или студент должен многократно самостоятельно выполнять техническую работу с лабораторным оборудованием для получения соответствующих навыков?
6. Всегда ли непосредственный контакт с исследуемыми объектами является необходимым условием при исследовании их функциональных свойств? Приведите примеры.
7. Какие из принципов создания учебного лабораторного оборудования нового поколения Вы считаете наиболее важными?
8. С какими из представленных принципов создания лабораторного оборудования нового поколения Вы не согласны и почему?
9. Вы можете и готовы использовать лабораторное оборудование, представленное в изученном материале, при проведении собственных учебных занятий в дистанционном режиме?

10. Сформулируйте свои замечания и предложения по совершенствованию и развитию функциональных возможностей автоматизированного лабораторного практикума удаленного доступа.
11. В каком случае электрическая цепь носит емкостной и индуктивный характер при последовательном и параллельном соединении элементов?
12. В каком диапазоне изменяется фазовый сдвиг?
13. Как определить реактивное сопротивление электрической цепи при последовательном и параллельном соединении элементов?
14. Как определить полное сопротивление электрической цепи при последовательном и параллельном соединении элементов?

Учебный блок по теме «Последовательный и параллельный резонанс» (Блок V)

Требования к слушателям

Для успешного освоения блока слушатели должны иметь навыки работы с компьютером под управлением ОС Microsoft Windows, а также иметь знания по теоретическим основам электротехники.

Применение учебного блока

Предполагается использование блока в условиях очной и очно-заочной форм обучения.

Структура блока

№	Название темы	Всего часов	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лк	пр	лр	сам	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение в автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом по сети Интернет	8	4	0	0	4	
2	Организация аппаратного и программно-методического обеспечения для проведения лабораторных работ по электрическим цепям с использованием лабораторного оборудования с удаленным доступом	4	2	0	0	2	
3	Модуль «Электрические цепи» в составе лабораторного комплекса «Основы электроники»	8	0	4	0	4	
4	Последовательный и параллельный резонанс	8	0	0	4	4	
5	Контроль знаний	4	0	2	0	2	
6	Выпускная работа	32	0	0	0	32	
	Всего	64	6	6	4	48	

Аннотации лекционных и практических занятий по блоку «Последовательный и параллельный резонанс» (Блок V)

V.1. Введение в автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом по сети Интернет

Введение. Предыстория и ранее реализованные проекты. Концепция построения лабораторного практикума в структуре Интернет-лаборатории. Подходы к построению лабораторного практикума в структуре Интернет-лаборатории. Принципы создания лабораторного оборудования нового поколения.

V.2. Организация аппаратного и программно-методического обеспечения для проведения лабораторных работ по электрическим цепям с использованием лабораторного оборудования с удаленным доступом

Интернет-Лаборатория «Основы электроники». Состав лабораторного комплекса. Функциональные возможности. Структура аппаратного обеспечения модуля «Электрические цепи». Организация проведения экспериментальных исследований с использованием удаленного доступа по компьютерной сети. Порядок проведения лабораторных работ. Особенности методического обеспечения. Компоненты интерактивного обучения. Формирование индивидуальных заданий. Проведение компьютерного моделирования. Применение специализированной программы обработки результатов Results.

V.3. Модуль «Электрические цепи» в составе лабораторного комплекса «Основы электроники»

Получение индивидуального задания. Проведение предварительной подготовки. Формирование схемы электрической цепи в соответствии с заданием. Проведение компьютерного моделирования. Фиксация результатов в протоколе работы. Проведение физического эксперимента на удаленном оборудовании. Организация очередности выполнения эксперимента. Формирование отчета по итогам лабораторной работы.

V.4. Последовательный и параллельный резонанс

Резонанс напряжений. Условия возникновения резонанса напряжений. Частота резонанса. Резонанс токов. Условия возникновения резонанса токов. Острота резонанса и добротность контура. Определение энергетических показателей по результатам компьютерного моделирования и физического эксперимента. Сопоставление результатов моделирования и эксперимента. Внесение текста и графиков в протокол. Формирование заключительного отчета по итогам выполнения лабораторной работы. Сохранение отчета в формате MS Word.

Контрольные вопросы по блоку V «Последовательный и параллельный резонанс»

1. Определите назначение и цель лабораторного практикума.
2. Оцените роль лабораторного практикума в преподаваемых Вами дисциплинах.
3. Какие трудности возникают в вузе при создании или модернизации учебных лабораторий?
4. Дайте свою оценку современной тенденции замены реального лабораторного практикума работой студентов с компьютерными моделями.
5. Определите свое отношение к внедрению средств автоматизации в учебный лабораторный практикум: является ли это необходимым шагом для повышения эффективности учебного процесса путем повышения управляемости и информативности экспериментальных исследований или студент должен многократно самостоятельно выполнять техническую работу с лабораторным оборудованием для получения соответствующих навыков?
6. Всегда ли непосредственный контакт с исследуемыми объектами является необходимым условием при исследовании их функциональных свойств? Приведите примеры.
7. Какие из принципов создания учебного лабораторного оборудования нового поколения Вы считаете наиболее важными?
8. С какими из представленных принципов создания лабораторного оборудования нового поколения Вы не согласны и почему?
9. Вы можете и готовы использовать лабораторное оборудование, представленное в изученном материале, при проведении собственных учебных занятий в дистанционном режиме?
10. Сформулируйте свои замечания и предложения по совершенствованию и развитию функциональных возможностей автоматизированного лабораторного практикума удаленного доступа.
11. Каковы условия возникновения резонанса напряжений?

12. Зависит ли частота резонанса напряжений от величины сопротивления цепи?
13. Чем определяется добротность контура? Как определяется острота резонанса?
14. Каковы условия возникновения резонанса токов?
15. Какова величина потребляемого тока при возникновении резонанса токов?
16. Какое влияние оказывает активное сопротивление цепи на явление резонанса?

Учебный блок по теме «Трехфазные цепи» (Блок VI)

Требования к слушателям

Для успешного освоения блока слушатели должны иметь навыки работы с компьютером под управлением ОС Microsoft Windows, а также иметь знания по теоретическим основам электротехники.

Применение учебного блока

Предполагается использование блока в условиях очной и очно-заочной форм обучения.

Структура блока

№	Название темы	Всего часов	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лк	пр	лр	сам	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение в автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом по сети Интернет	8	4	0	0	4	
2	Организация аппаратного и программно-методического обеспечения для проведения лабораторных работ по электрическим цепям с использованием лабораторного оборудования с удаленным доступом	4	2	0	0	2	
3	Модуль «Электрические цепи» в составе лабораторного комплекса «Основы электроники»	8	0	4	0	4	
4	Трехфазные цепи	8	0	0	4	4	
5	Контроль знаний	4	0	2	0	2	
6	Выпускная работа	32	0	0	0	32	
	Всего	64	6	6	4	48	

Аннотации лекционных и практических занятий по блоку «Трехфазные цепи» (Блок VI)

VI.1. Введение в автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом по сети Интернет

Введение. Предыстория и ранее реализованные проекты. Концепция построения лабораторного практикума в структуре Интернет-лаборатории. Подходы к построению лабораторного практикума в структуре Интернет-лаборатории. Принципы создания лабораторного оборудования нового поколения.

VI.2. Организация аппаратного и программно-методического обеспечения для проведения лабораторных работ по электрическим цепям с использованием лабораторного оборудования с удаленным доступом

Интернет-Лаборатория «Основы электроники». Состав лабораторного комплекса. Функциональные возможности. Структура аппаратного обеспечения модуля «Электрические цепи». Организация проведения экспериментальных исследований с использованием удаленного доступа по компьютерной сети. Порядок проведения лабораторных работ. Особенности методического обеспечения. Компоненты интерактивного обучения. Формирование индивидуальных заданий. Проведение компьютерного моделирования. Применение специализированной программы обработки результатов Results.

VI.3. Модуль «Электрические цепи» в составе лабораторного комплекса «Основы электроники»

Получение индивидуального задания. Проведение предварительной подготовки. Формирование схемы электрической цепи в соответствии с заданием. Проведение компьютерного моделирования. Фиксация результатов в протоколе работы. Проведение физического эксперимента на удаленном оборудовании. Организация очередности выполнения эксперимента. Формирование отчета по итогам лабораторной работы.

VI.4. Трехфазные цепи

Схемы соединения источников и потребителей электрической энергии: «звезда»-«звезда», «звезда»-«треугольник», «треугольник»-«звезда», «треугольник»-«треугольник». Полная, активная и реактивная мощность. Поведение трехфазной цепи при несимметрии питающего напряжения. Поведение трехфазной цепи при несимметрии нагрузки. Определение энергетических показателей по результатам компьютерного моделирования и физического эксперимента. Сопоставление результатов моделирования и эксперимента. Внесение текста и графиков в протокол. Формирование заключительного отчета по итогам выполнения лабораторной работы. Сохранение отчета в формате MS Word.

Контрольные вопросы по блоку VI «Трехфазные цепи»

1. Определите назначение и цель лабораторного практикума.
2. Оцените роль лабораторного практикума в преподаваемых Вами дисциплинах.
3. Какие трудности возникают в вузе при создании или модернизации учебных лабораторий?
4. Дайте свою оценку современной тенденции замены реального лабораторного практикума работой студентов с компьютерными моделями.
5. Определите свое отношение к внедрению средств автоматизации в учебный лабораторный практикум: является ли это необходимым шагом для повышения эффективности учебного процесса путем повышения управляемости и информативности экспериментальных исследований или студент должен многократно самостоятельно выполнять техническую работу с лабораторным оборудованием для получения соответствующих навыков?
6. Всегда ли непосредственный контакт с исследуемыми объектами является необходимым условием при исследовании их функциональных свойств? Приведите примеры.
7. Какие из принципов создания учебного лабораторного оборудования нового поколения Вы считаете наиболее важными?
8. С какими из представленных принципов создания лабораторного оборудования нового поколения Вы не согласны и почему?
9. Вы можете и готовы использовать лабораторное оборудование, представленное в изученном материале, при проведении собственных учебных занятий в дистанционном режиме?
10. Сформулируйте свои замечания и предложения по совершенствованию и развитию функциональных возможностей автоматизированного лабораторного практикума удаленного доступа.
11. Приведите параметр многофазных промышленных электрических сетей?

12. Какие существуют схемы соединения источников и потребителей электрической энергии в трехфазных цепях?
13. Чему равна величина тока в нулевом проводе в симметричной трехфазной цепи при соединении «звезда»-«звезда»?
14. Как соотносятся фазное и линейное напряжения в при соединении «звезда»-«звезда»?
15. Как в общем случае определяется активная мощность в трехфазной цепи?
16. Как в общем случае определяется реактивная и полная мощность в трехфазной цепи?
17. Как определяются активная, реактивная и полная мощность в симметричной трехфазной цепи?

Учебный блок по теме «Линейные электрические цепи постоянного тока» (Блок О-І)

Требования к слушателям

Для успешного освоения блока слушатели должны иметь навыки работы с компьютером под управлением ОС Microsoft Windows, а также иметь знания по теоретическим основам электротехники.

Применение учебного блока

Предполагается использование блока в условиях очной и очно-заочной форм обучения.

Структура блока

№	Название темы	Всего часов	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лк	пр	лр	сам	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение в автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом по сети Интернет	8	4	0	0	4	
2	Организация аппаратного и программно-методического обеспечения для проведения лабораторных работ по электрическим цепям с использованием лабораторного оборудования с удаленным доступом	12	6	0	0	6	
3	Модуль «Электрические цепи» в составе лабораторного комплекса «Основы электроники»	8	0	4	0	4	
4	Основные законы линейных электрических цепей постоянного тока	24	0	0	12	12	
5	Контроль знаний	8	0	4	0	4	
6	Выпускная работа	32	0	0	0	32	
	Всего	92	10	8	12	62	

Аннотации лекционных и практических занятий по блоку «Линейные электрические цепи постоянного тока» (Блок О-І)

О-І.1. Введение в автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом по сети Интернет

Введение. Предыстория и ранее реализованные проекты. Концепция построения лабораторного практикума в структуре Интернет-лаборатории. Подходы к построению лабораторного практикума в структуре Интернет-лаборатории. Принципы создания лабораторного оборудования нового поколения.

О-І.2. Организация аппаратного и программно-методического обеспечения для проведения лабораторных работ по электрическим цепям с использованием лабораторного оборудования с удаленным доступом

Интернет-Лаборатория «Основы электроники». Состав лабораторного комплекса. Функциональные возможности. Структура аппаратного обеспечения модуля «Электрические цепи». Организация проведения экспериментальных исследований с использованием удаленного доступа по компьютерной сети. Порядок проведения лабораторных работ. Особенности методического обеспечения. Компоненты интерактивного обучения. Формирование индивидуальных заданий. Проведение компьютерного моделирования. Применение специализированной программы обработки результатов Results.

О-1.3. Модуль «Электрические цепи» в составе лабораторного комплекса «Основы электроники»

Получение индивидуального задания. Проведение предварительной подготовки. Формирование схемы электрической цепи в соответствии с заданием. Проведение компьютерного моделирования. Фиксация результатов в протоколе работы. Проведение физического эксперимента на удаленном оборудовании. Организация очередности выполнения эксперимента. Формирование отчета по итогам лабораторной работы.

О-1.4. Основные законы линейных электрических цепей постоянного тока

Проверка закона Ома для линейной неразветвленной электрической цепи постоянного тока. Способы соединения элементов цепи: последовательное соединение элементов. Способы соединения элементов цепи: параллельное соединение элементов. Способы соединения элементов цепи: смешанное соединение элементов цепи. Первый закон Кирхгофа. Второй закон Кирхгофа. Определение энергетических показателей по результатам компьютерного моделирования и физического эксперимента. Сопоставление результатов моделирования и эксперимента. Внесение текста и графиков в протокол. Формирование заключительного отчета по итогам выполнения лабораторной работы. Сохранение отчета в формате MS Word.

Контрольные вопросы по блоку О-1 «Линейные электрические цепи постоянного тока»

1. Определите назначение и цель лабораторного практикума.
2. Оцените роль лабораторного практикума в преподаваемых Вами дисциплинах.
3. Какие трудности возникают в вузе при создании или модернизации учебных лабораторий?
4. Дайте свою оценку современной тенденции замены реального лабораторного практикума работой студентов с компьютерными моделями.
5. Определите свое отношение к внедрению средств автоматизации в учебный лабораторный практикум: является ли это необходимым шагом для повышения эффективности учебного процесса путем повышения управляемости и информативности экспериментальных исследований или студент должен многократно самостоятельно выполнять техническую работу с лабораторным оборудованием для получения соответствующих навыков?
6. Всегда ли непосредственный контакт с исследуемыми объектами является необходимым условием при исследовании их функциональных свойств? Приведите примеры.
7. Какие из принципов создания учебного лабораторного оборудования нового поколения Вы считаете наиболее важными?
8. С какими из представленных принципов создания лабораторного оборудования нового поколения Вы не согласны и почему?
9. Вы можете и готовы использовать лабораторное оборудование, представленное в изученном материале, при проведении собственных учебных занятий в дистанционном режиме?

10. Сформулируйте свои замечания и предложения по совершенствованию и развитию функциональных возможностей автоматизированного лабораторного практикума удаленного доступа.
11. Какой характер носит зависимость тока, протекающего в неразветвленной цепи при постоянной ЭДС в функции изменения сопротивления?
12. От чего зависит мощность, выделяемая на резисторе в линейной электрической цепи постоянного тока?
13. Можно ли определить мощность, выделяемую на резисторе, если известно сопротивление резистора и значение тока, протекающего через него?
14. Каково будет значение тока в неразветвленной цепи постоянного тока, если на месте одного из резисторов образуется разрыв?
15. К какому значению будет стремиться ток в неразветвленной цепи постоянного тока при коротком замыкании?
16. Какие существуют способы соединения элементов цепи?
17. Чему будет равно значение эквивалентного сопротивления при последовательном соединении элементов цепи?
18. Изменится ли значение мощности цепи, если последовательно соединенные резистивные элементы заменить одним эквивалентным, равным по значению сумме сопротивлений этих элементов?
19. Возможна ли замена параллельно соединенных элементов цепи на эквивалент? Каково при этом будет условие эквивалентности?
20. При каком условии мощность цепи, состоящей из параллельно соединенных элементов не изменится при замене на эквивалент?
21. Что равно нулю согласно первому закону Кирхгофа?
22. Что равно нулю согласно второму закону Кирхгофа?
23. Следствием чего являются первый и второй закон Кирхгофа?

Учебный блок по теме «Электрические цепи переменного тока» (Блок О-II)

Требования к слушателям

Для успешного освоения блока слушатели должны иметь навыки работы с компьютером под управлением ОС Microsoft Windows, а также иметь знания по теоретическим основам электротехники.

Применение учебного блока

Предполагается использование блока в условиях очной и очно-заочной форм обучения.

Структура блока

№	Название темы	Всего часов	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лк	пр	лр	сам	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение в автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом по сети Интернет	8	4	0	0	4	
2	Организация аппаратного и программно-методического обеспечения для проведения лабораторных работ по электрическим цепям с использованием лабораторного оборудования с удаленным доступом	8	4	0	0	4	
3	Модуль «Электрические цепи» в составе лабораторного комплекса «Основы электроники»	8	0	4	0	4	
4	Переходные процессы в электрических цепях переменного тока	16	0	0	8	8	
5	Контроль знаний	8	0	4	0	4	
6	Выпускная работа	32	0	0	0	32	
	Всего	80	8	8	8	56	

Аннотации лекционных и практических занятий по блоку «Электрические цепи переменного тока» (Блок О-II)

О-II.1. Введение в автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом по сети Интернет

Введение. Предыстория и ранее реализованные проекты. Концепция построения лабораторного практикума в структуре Интернет-лаборатории. Подходы к построению лабораторного практикума в структуре Интернет-лаборатории. Принципы создания лабораторного оборудования нового поколения.

О-II.2. Организация аппаратного и программно-методического обеспечения для проведения лабораторных работ по электрическим цепям с использованием лабораторного оборудования с удаленным доступом

Интернет-Лаборатория «Основы электроники». Состав лабораторного комплекса. Функциональные возможности. Структура аппаратного обеспечения модуля «Электрические цепи». Организация проведения экспериментальных исследований с использованием удаленного доступа по компьютерной сети. Порядок проведения лабораторных работ. Особенности методического обеспечения. Компоненты интерактивного обучения. Формирование индивидуальных заданий. Проведение компьютерного моделирования. Применение специализированной программы обработки результатов Results.

О-П.3. Модуль «Электрические цепи» в составе лабораторного комплекса «Основы электроники»

Получение индивидуального задания. Проведение предварительной подготовки. Формирование схемы электрической цепи в соответствии с заданием. Проведение компьютерного моделирования. Фиксация результатов в протоколе работы. Проведение физического эксперимента на удаленном оборудовании. Организация очередности выполнения эксперимента. Формирование отчета по итогам лабораторной работы.

О-П.4. Электрические цепи переменного тока

Последовательное соединение пассивных элементов: резистора, катушки индуктивности и конденсатора в электрической цепи. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Нахождение фазового сдвига между током и напряжением цепи по результатам моделирования и эксперимента. Полное и реактивное сопротивление цепи. Параллельное соединение пассивных элементов в электрической цепи. Резонанс напряжений. Условия возникновения резонанса напряжений. Частота резонанса. Резонанс токов. Условия возникновения резонанса токов. Острота резонанса и добротность контура. Определение энергетических показателей по результатам компьютерного моделирования и физического эксперимента. Сопоставление результатов моделирования и эксперимента. Внесение текста и графиков в протокол. Формирование заключительного отчета по итогам выполнения лабораторной работы. Сохранение отчета в формате MS Word.

Контрольные вопросы по блоку О-П «Электрические цепи переменного тока»

1. Определите назначение и цель лабораторного практикума.
2. Оцените роль лабораторного практикума в преподаваемых Вами дисциплинах.
3. Какие трудности возникают в вузе при создании или модернизации учебных лабораторий?
4. Дайте свою оценку современной тенденции замены реального лабораторного практикума работой студентов с компьютерными моделями.
5. Определите свое отношение к внедрению средств автоматизации в учебный лабораторный практикум: является ли это необходимым шагом для повышения эффективности учебного процесса путем повышения управляемости и информативности экспериментальных исследований или студент должен многократно самостоятельно выполнять техническую работу с лабораторным оборудованием для получения соответствующих навыков?
6. Всегда ли непосредственный контакт с исследуемыми объектами является необходимым условием при исследовании их функциональных свойств? Приведите примеры.
7. Какие из принципов создания учебного лабораторного оборудования нового поколения Вы считаете наиболее важными?
8. С какими из представленных принципов создания лабораторного оборудования нового поколения Вы не согласны и почему?
9. Вы можете и готовы использовать лабораторное оборудование, представленное в изученном материале, при проведении собственных учебных занятий в дистанционном режиме?

10. Сформулируйте свои замечания и предложения по совершенствованию и развитию функциональных возможностей автоматизированного лабораторного практикума удаленного доступа.
11. В каком случае электрическая цепь носит емкостной и индуктивный характер при последовательном и параллельном соединении элементов?
12. В каком диапазоне изменяется фазовый сдвиг?
13. Как определить реактивное сопротивление электрической цепи при последовательном и параллельном соединении элементов?
14. Как определить полное сопротивление электрической цепи при последовательном и параллельном соединении элементов?
15. Каковы условия возникновения резонанса напряжений?
16. Зависит ли частота резонанса напряжений от величины сопротивления цепи?
17. Чем определяется добротность контура? Как определяется острота резонанса?
18. Каковы условия возникновения резонанса токов?
19. Какова величина потребляемого тока при возникновении резонанса токов?
20. Какое влияние оказывает активное сопротивление цепи на явление резонанса?

Учебный блок по теме «Электрические цепи» (Блок О-III)

Требования к слушателям

Для успешного освоения блока слушатели должны иметь навыки работы с компьютером под управлением ОС Microsoft Windows, а также иметь знания по теоретическим основам электротехники.

Применение учебного блока

Предполагается использование блока в условиях очной и очно-заочной форм обучения.

Структура блока

№	Название темы	Всего часов	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лк	пр	лр	сам	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение в автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом по сети Интернет	8	4	0	0	4	
2	Организация аппаратного и программно-методического обеспечения для проведения лабораторных работ по электрическим цепям с использованием лабораторного оборудования с удаленным доступом	24	12	0	0	12	
3	Модуль «Электрические цепи» в составе лабораторного комплекса «Основы электроники»	48	0	24	0	24	
4	Неразветвленные электрические цепи постоянного тока	8	0	0	4	4	
5	Законы Кирхгофа	8	0	0	4	4	
6	Переходные процессы в RL, RC и RLC цепях	8	0	0	4	4	
7	Последовательные и параллельные RLC-цепи синусоидального тока	8	0	0	4	4	
8	Последовательный и параллельный резонанс	8	0	0	4	4	
9	Трехфазные цепи	8	0	0	4	4	
10	Контроль знаний	24	0	12	0	12	
11	Выпускная работа	32	0	0	0	32	
	Всего	184	16	36	24	108	

Аннотации лекционных и практических занятий по блоку «Электрические цепи» (Блок О-III)

О-III.1. Введение в автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом по сети Интернет

Введение. Предыстория и ранее реализованные проекты. Концепция построения лабораторного практикума в структуре Интернет-лаборатории. Подходы к построению лабораторного практикума в структуре Интернет-лаборатории. Принципы создания лабораторного оборудования нового поколения.

О-III.2. Организация аппаратного и программно-методического обеспечения для проведения лабораторных работ по электрическим цепям с использованием лабораторного оборудования с удаленным доступом

Интернет-Лаборатория «Основы электроники». Состав лабораторного комплекса. Функциональные возможности. Структура аппаратного обеспечения модуля «Электрические цепи». Организация проведения экспериментальных исследований с использованием удаленного доступа по компьютерной сети. Порядок проведения лабораторных работ. Особенности методического обеспечения. Компоненты интерактивного обучения. Формирование индивидуальных заданий. Проведение компьютерного моделирования. Применение специализированной программы обработки результатов Results.

О-III.3. Модуль «Электрические цепи» в составе лабораторного комплекса «Основы электроники»

Получение индивидуального задания. Проведение предварительной подготовки. Формирование схемы электрической цепи в соответствии с заданием. Проведение компьютерного моделирования. Фиксация результатов в протоколе работы. Проведение физического эксперимента на удаленном оборудовании. Организация очередности выполнения эксперимента. Формирование отчета по итогам лабораторной работы.

О-III.4. Неразветвленные электрические цепи постоянного тока

Проверка закона Ома для линейной неразветвленной электрической цепи постоянного тока. Определение энергетических показателей по результатам компьютерного моделирования и физического эксперимента. Сопоставление результатов моделирования и эксперимента. Внесение текста и графиков в протокол. Формирование заключительного отчета по итогам выполнения лабораторной работы. Сохранение отчета в формате MS Word.

О-III.5. Первый и второй закон Кирхгофа

Способы соединения элементов цепи: последовательное соединение элементов. Способы соединения элементов цепи: параллельное соединение элементов. Способы соединения элементов цепи: смешанное соединение элементов цепи. Первый закон Кирхгофа. Второй закон Кирхгофа. Определение энергетических показателей по результатам компьютерного моделирования и физического эксперимента. Сопоставление результатов моделирования и эксперимента. Внесение текста и графиков в протокол. Формирование заключительного отчета по итогам выполнения лабораторной работы. Сохранение отчета в формате MS Word.

О-III.6. Переходные процессы в RL, RC и RLC цепях

Подключение RL-цепи к источнику постоянной ЭДС и отключение RL-цепи от источника ЭДС. Заряд и разряд конденсатора. Переходные процессы в RLC-цепях. Определение постоянной времени переходного процесса. Определение энергетических показателей по результатам компьютерного моделирования и физического эксперимента. Сопоставление результатов моделирования и эксперимента. Внесение текста и графиков в протокол. Формирование заключительного отчета по итогам выполнения лабораторной работы. Сохранение отчета в формате MS Word.

О-III.7. Последовательные и параллельные RLC-цепи синусоидального тока

Последовательное соединение пассивных элементов: резистора, катушки индуктивности и конденсатора в электрической цепи. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Нахождение фазового сдвига между током и напряжением цепи по результатам моделирования и эксперимента. Полное и реактивное сопротивление цепи. Параллельное соединение пассивных элементов в электрической цепи. Определение энергетических показателей по результатам компьютерного моделирования и физического эксперимента. Сопоставление результатов моделирования и эксперимента. Внесение текста и графиков в протокол. Формирование заключительного отчета по итогам выполнения лабораторной работы. Сохранение отчета в формате MS Word.

О-III.8. Последовательный и параллельный резонанс

Резонанс напряжений. Условия возникновения резонанса напряжений. Частота резонанса. Резонанс токов. Условия возникновения резонанса токов. Острота резонанса и добротность контура. Определение энергетических показателей по результатам компьютерного моделирования и физического эксперимента. Сопоставление результатов моделирования и эксперимента. Внесение текста и графиков в протокол. Формирование заключительного отчета по итогам выполнения лабораторной работы. Сохранение отчета в формате MS Word.

О-III.9. Трехфазные цепи

Схемы соединения источников и потребителей электрической энергии: «звезда»-«звезда», «звезда»-«треугольник», «треугольник»-«звезда», «треугольник»-«треугольник». Полная, активная и реактивная мощность. Поведение трехфазной цепи при несимметрии питающего напряжения. Поведение трехфазной цепи при несимметрии нагрузки. Определение энергетических показателей по результатам компьютерного моделирования и физического эксперимента. Сопоставление результатов моделирования и эксперимента. Внесение текста и графиков в протокол. Формирование заключительного отчета по итогам выполнения лабораторной работы. Сохранение отчета в формате MS Word.

Контрольные вопросы по блоку О-III «Электрические цепи»

1. Определите назначение и цель лабораторного практикума.
2. Оцените роль лабораторного практикума в преподаваемых Вами дисциплинах.
3. Какие трудности возникают в вузе при создании или модернизации учебных лабораторий?
4. Дайте свою оценку современной тенденции замены реального лабораторного практикума работой студентов с компьютерными моделями.
5. Определите свое отношение к внедрению средств автоматизации в учебный лабораторный практикум: является ли это необходимым шагом для повышения эффективности учебного процесса путем повышения управляемости и информативности экспериментальных исследований или студент должен многократно самостоятельно выполнять техническую работу с лабораторным оборудованием для получения соответствующих навыков?
6. Всегда ли непосредственный контакт с исследуемыми объектами является необходимым условием при исследовании их функциональных свойств? Приведите примеры.
7. Какие из принципов создания учебного лабораторного оборудования нового поколения Вы считаете наиболее важными?
8. С какими из представленных принципов создания лабораторного оборудования нового поколения Вы не согласны и почему?
9. Вы можете и готовы использовать лабораторное оборудование, представленное в изученном материале, при проведении собственных учебных занятий в дистанционном режиме?

10. Сформулируйте свои замечания и предложения по совершенствованию и развитию функциональных возможностей автоматизированного лабораторного практикума удаленного доступа.
11. Какой характер носит зависимость тока, протекающего в неразветвленной цепи при постоянной ЭДС в функции изменения сопротивления?
12. От чего зависит мощность, выделяемая на резисторе в линейной электрической цепи постоянного тока?
13. Можно ли определить мощность, выделяемую на резисторе, если известно сопротивление резистора и значение тока, протекающего через него?
14. Каково будет значение тока в неразветвленной цепи постоянного тока, если на месте одного из резисторов образуется разрыв?
15. К какому значению будет стремиться ток в неразветвленной цепи постоянного тока при коротком замыкании?
16. Какие существуют способы соединения элементов цепи?
17. Чему будет равно значение эквивалентного сопротивления при последовательном соединении элементов цепи?
18. Изменится ли значение мощности цепи, если последовательно соединенные резистивные элементы заменить одним эквивалентным, равным по значению сумме сопротивлений этих элементов?
19. Возможна ли замена параллельно соединенных элементов цепи на эквивалент? Каково при этом будет условие эквивалентности?
20. При каком условии мощность цепи, состоящей из параллельно соединенных элементов не изменится при замене на эквивалент?
21. Что равно нулю согласно первому закону Кирхгофа?
22. Что равно нулю согласно второму закону Кирхгофа?
23. Следствием чего являются первый и второй закон Кирхгофа?
24. Может ли мгновенно измениться ток, протекающий через катушку индуктивности?
25. От чего зависит величина постоянной времени в RL цепи?
26. По какой формуле определяется значение тока в RL цепи при подключении к источнику энергии?
27. Может ли мгновенно измениться напряжения на конденсаторе?
28. От чего зависит величина постоянной времени в RC цепи?
29. По какой формуле определяется значение напряжения на конденсаторе при отключении от источника энергии?
30. Каким уравнением определяется электрическое состояние RLC цепи при подключении к источнику постоянной ЭДС?
31. В каком случае электрическая цепь носит емкостной и индуктивный характер при последовательном и параллельном соединении элементов?
32. В каком диапазоне изменяется фазовый сдвиг?
33. Как определить реактивное сопротивление электрической цепи при последовательном и параллельном соединении элементов?
34. Как определить полное сопротивление электрической цепи при последовательном и параллельном соединении элементов?
35. Каковы условия возникновения резонанса напряжений?
36. Зависит ли частота резонанса напряжений от величины сопротивления цепи?
37. Чем определяется добротность контура? Как определяется острота резонанса?
38. Каковы условия возникновения резонанса токов?
39. Какова величина потребляемого тока при возникновении резонанса токов?
40. Какое влияние оказывает активное сопротивление цепи на явление резонанса?
41. Приведите параметр многофазных промышленных электрических сетей?

42. Какие существуют схемы соединения источников и потребителей электрической энергии в трехфазных цепях?
43. Чему равна величина тока в нулевом проводе в симметричной трехфазной цепи при соединении «звезда»-«звезда»?
44. Как соотносятся фазное и линейное напряжения в при соединении «звезда»-«звезда»?
45. Как в общем случае определяется активная мощность в трехфазной цепи?
46. Как в общем случае определяется реактивная и полная мощность в трехфазной цепи?
47. Как определяются активная, реактивная и полная мощность в симметричной трехфазной цепи?

Учебный блок «Подготовка выпускной работы»

Требования к слушателям

Успешное освоение блоков дисциплины.

Применение учебного блока

Данный учебный блок предназначен для очно-заочной формы обучения.

Структура блока

Результатом выпускной работы является подготовка одной лабораторной работы для блока, по которому проводилось обучение. При этом она должна включать следующие компоненты:

- теоретические сведения, необходимые для выполнения работы, в том числе расчетные формулы и соотношения;
- методические указания по выполнению работы с учетом особенностей программно-аппаратного комплекса «Основы электроники»;
- необходимую(ые) компьютерную(ые) модель(и) на входном языке программы PSpice для проверки работоспособности собираемой схемы;
- методические рекомендации по обработке и анализу полученных результатов;
- шаблон отчета в формате MS Word.

Трудоемкость выполнения выпускной работы составляет 32 часа самостоятельной работы слушателя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бессонов А.А. Теоретические основы электротехники. – М.: Высшая школа, 1964. – 750 с.
2. Лосев А.К. Теория линейных электрических цепей. – М.: Высшая школа, 1987.– 512 с.
3. Общая электротехника: Уч. пособие для вузов/ Под ред. А.Т. Блажкина. – Л.: Энергоатомиздат, 1986.– 592 с.
4. Информатизация образования: направления, средства, технологии: Пособие для системы повышения квалификации / Под общ. ред. С.И. Маслова. — М.: Издательство МЭИ, 2004. – 868 с.

Техническая и справочная литература, обеспечивающая практическую деятельность по дисциплине

1. ОСТ 9.2-98 Система разработки и постановки продукции на производство. Учебная техника для образовательных учреждений. Системы автоматизированного лабораторного практикума.
2. ГОСТ 34.003-90 "Автоматизированные системы. Термины и определения".
3. ГОСТ 22.261-82 "Единая система стандартов приборостроения. Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия".
4. ОСТ ВШ 01.001-94 "Информационные технологии в высшей школе. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Общие положения".
5. Руководящий документ по стандартизации РД 50-34.698-90 "Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов".
6. Руководящий нормативный документ РД 40.5-86 "Составление исходных педагогических и технических требований к заявке на разработку и постановку на производство учебного оборудования".

Электронные образовательные ресурсы:

1. <http://www.pilab.ru>
2. <http://www.alpud.ru>
3. <http://dot.mpei.ru>
4. <http://pilab.alpud.ru>

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных занятий необходимо наличие компьютерного класса с 12-14 рабочими местами в каждом с выходом в сеть Интернет. Для проведения лекционных занятий в классе должна быть размещена доска и проектор для показа компьютерных слайдов

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

доцент, к.т.н.

Липай Б.Р.

"УТВЕРЖДАЮ":

Проректор по дополнительным
формам образования

Маслов С.И.