

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Захарова А.А.  
«25»июня 2013г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Электротехника**

НАПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ) ООП – 221700 Стандартизация и метрология (квалификация (степень) "бакалавр")  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ, ПРОГРАММА) – основная образовательная программа высшего профессионального образования по направлению 221700 Стандартизация и метрология в приборостроении

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ) – бакалавр  
БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА – 2013г.

КУРС – 2, СЕМЕСТР – 3

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ – 4

ПРЕРЕКВИЗИТЫ – Б2.Б1, Б2.Б3, Б2.В4

КОРЕКВИЗИТЫ – Б3.В2, Б3.Б1.3, Б2.Б3.3

ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС:

Лекции – 32 час.

Практические занятия – 16 час.

Лабораторные занятия – 16 час.

АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ – 64час.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА – 80 час.

ИТОГО – 144 час.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ – очная

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – экзамен

ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ – кафедра КИСМ ИК

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ – Муравьев С.В.

РУКОВОДИТЕЛЬ ООП – Муравьев С.В.

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ – Цимбалист Э. И.

2013г.

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка, в результате которой студенты должны получить первоначальную совокупность знаний и умений, которые необходимы им для успешного усвоения других общепрофессиональных и специальных дисциплин последующей вузовской подготовки, а также для успешного решения задач будущей профессиональной деятельности при условии активизации своей познавательной деятельности.

Указанная цель декомпозируется на ряд подцелей. Одна из них заключается в продолжении учебы учиться в новой предметной области – электротехнике, в основном за счет активизации своей самостоятельной деятельности.

Другие подцели возникают как ожидаемые результаты этой деятельности применительно к новому миру – электротехнике. Осмысление их студентом приведет его к пониманию, что выбранное им направление обучения и его будущая профессиональная деятельность будут связаны с конкретными предметными областями и, в частности, с электротехнической и электронной.

Готовясь к ней, студент должен осознать, что мир – системен, т. е. состоит из множества различных систем со специфическими для каждой из них проблемами. Анализ этих проблем в изучаемой предметной области потребует от него определенных знаний, умений и навыков использования различных приемов, методов и подходов их разрешения (этапы анализа). Результатами такой деятельности является получение множества вариантов, из которых при заданных ресурсных ограничениях необходимо выявить новую систему (схему, устройство), минимизирующую исходную проблему (элементы синтеза и оптимизации).

Таким образом, студент, как личность, в результате своей самостоятельной деятельности должен обучиться элементам анализа и синтеза относительно простых схем электротехники, работающих на постоянном и переменном токах в стационарном режиме или во время переходного процесса.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Электротехника» относится к базовой части профессионального цикла дисциплин учебного плана. Дисциплина изучается в третьем семестре, когда студентом должны быть освоены многие дисциплины гуманитарного, естественнонаучного и части профессионального цикла.

Она открывает большой предметный модуль дисциплин электротехнического и электронного профиля, на базе которых при бакалаврской подготовке студент будет трансформировать основные положения метрологии и стандартизации на эту предметную область.

Такой модуль возможно поможет студенту грамотно формировать структуру и состав будущей ВКР бакалавра и важен для дальнейшего обучения студента в магистратуре как возможная сфера приложений в выбранной специализации.

Пререквизиторами дисциплины являются дисциплины естественно научного модуля дисциплин, такие как математика Б2.Б1.0, физика Б2.Б3.0, информатика и программирование Б2.В4. Основными кореквизиторами являются третьи модули математики и физики, которые параллельно изучаются в третьем семестре второго курса.

## **3. Результаты освоения дисциплины**

Студент, изучивший дисциплину «Электротехника» должен:

иметь представление:

- об истории развития разделов и устройств электротехники, обусловленные возникновением проблемных ситуаций из-за возросших потребностей в этой области;
- о тенденциях дальнейшего развития электротехники, как в научном, так и прикладном аспектах;

- о междисциплинарном характере дисциплины;
- о том, что требуемые знания, умения и навыки студент нарабатывает только в результате формирования у себя активной познавательной деятельности в процессе обучения;

знать:

- электротехническую терминологию и символику, определяемую действующими стандартами, правила оформления электрических схем; основные законы электротехники, методы анализа электрических цепей на постоянном и переменном токах; причины возникновения переходных процессов в электрических цепях, законы коммутации и методы анализа переходных процессов в линейных цепях (Р.1.1);

- ; основные сведения о несинусоидальных токах в линейных цепях и методах их анализа с такими токами; начальные сведения по трехфазным цепям; принципы действия, свойства, области применения и потенциальные возможности основных электротехнических устройств; (Р.1.2);

- графоаналитические методы анализа нелинейных цепей на постоянном токе или находящихся при гармоническом воздействии (Р.1.3);

уметь и иметь опыт (навыки):

расчета токов и напряжений в в линейных цепях в стационарных или переходных режимах, в том числе при использовании программного обеспечения ; (Р.2.1);

- включения электротехнических приборов, управления ими и контроля их эффективной и безопасной работы; проведения измерений электрических величин; экспериментального определения параметров и характеристик типовых электротехнических устройств; оформления типовых расчетных заданий, отчетов по лабораторным работам, формулирования выводов по результатам проделанной работы; (Р.2.2);

- самостоятельной работы с учебной и справочной литературой при выполнении индивидуальных заданий и подготовке к контролирующим мероприятиям текущего контроля и межсеместровым испытаниям (Р.3);.

Таким образом, результатами обучения являются формирование у студента первичных компетенций за счет активизации его самостоятельной деятельности в виде готовности и способности анализа различных электротехнических цепей на уровне, достаточном для минимизации возможных проблем обучения другим дисциплинам учебного плана, для которых электротехника является дисциплиной пререквизитом.

В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются черты следующих общекультурных и профессиональных компетенций: ОК-3, ОК-4, ОК-15, ОК-16, ОК-19, ПК-17, ПК19, ПК23, оговоренные в федеральном государственном образовательном стандарте направления.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **4.1 Структура и содержание лекций (32 часа)**

**4.1.1 М.1 (Вводный цикл, 4 часа).** Цели и задачи курса, энергетический и информационный аспекты. Возникновение и развитие электротехнических представлений. Место электротехники в измерительной технике и метрологии.

Элементы генераторов электрической энергии (источники напряжения и тока, идеальные источники напряжения и тока). Элементы потребителей электрической цепи и их виды (линейные, нелинейные, параметрические, сосредоточенные, распределенные). Значимость правильного выбора модели (схемы замещения) элемента. Понятие идеального элемента. Определения источников, элементов, параметров элементов и цепи, интегральных величин (зарядов, токов, потенциалов, напряжений и т. д.) по ГОСТ Р 52002-2003 (Группа Е00).

Виды характеристик идеальных элементов. Условно графические обозначения (УГО) основных элементов электрической цепи. Элементы топологии электрической цепи (участок, ветвь, уел, путь, контур, виды соединений элементов, пассивная и активная цепь). Двухполюсники и многополюсники. Двухзажимные и четырехзажимные узлы двухполюсников.

**4.1.2 М.2 (Электрические цепи на постоянном токе, 4 часа).** Определение постоянного тока по стандарту, понятие «окна». Закон Ома, в том числе для активной ветви, Законы Кирхгофа. Баланс мощностей.

Преобразование исходной схемы в расчетную схему для постоянного тока. Преобразование схем с последовательно-параллельными соединениями элементов и с трехполюсниками (звезда, треугольник).

Методы расчета токов: с непосредственным использованием законов Кирхгофа, контурных токов, узловых потенциалов, эквивалентного генератора, наложения. Построение топологических диаграмм.

**4.1.3 М.3 Электрические цепи на переменном токе, 10 часов.** Преимущества переменного тока.

Способы изображения и параметры синусоидальных электрических величин: способы представления гармонических функций, мгновенные, действующие и средние значения гармонических функций. Понятие комплексной амплитуды физической величины.

Элементы приемников (идеальные резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы) в схемах замещения цепей синусоидального тока. Основные законы цепей переменного тока. Построение векторных диаграмм простых последовательных и параллельных цепей. Треугольники сопротивлений.

Использование имволического метода при резонансах токов и напряжений. Параметры контуров и их эквивалентная добротность, АЧХ и ФЧХ контура и понятие полосы пропускания.

Примеры расчета цепей на переменном токе. Мощности в цепях синусоидального тока. Понятие о коэффициенте мощности и способах его улучшения. Электрические цепи с взаимной индуктивностью. Трансформатор, вносимые сопротивления, схема замещения, ее упрощение для различных частот, расчет к.п.д.

Трехфазные цепи, достоинства. Трехфазный генератор. Способы включения в трехфазную цепь приемников (звезда, треугольник). Соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями при симметричной нагрузке, расчет мощности.

Линейные электрические цепи при периодическом несинусоидальном воздействии. Разложение в ряд Фурье и применение принципа наложения. Действующие значения и коэффициенты периодических несинусоидальных токов и напряжений.

**4.1.4 М.4 (Методы расчета нелинейных цепей, 4 часа).** Виды нелинейных элементов Вольтамперная характеристика нелинейного резистора, статическое и дифференциальное сопротивления.

Расчет нелинейных цепей постоянного и переменного токов графическими методами (преобразование цепи к стандартному виду, алгоритм расчета токов и напряжений). Аппроксимации характеристик нелинейного элемента (степенными рядами и кусочно-линейная). Пример аналитического расчета нелинейной цепи при гармоническом воздействии. Появление новых гармонических составляющих.

**4.1.5 М.5 (Переходные процессы в линейных цепях, 10 часов).** Физическая природа переходных процессов, законы коммутации, зависимые и независимые начальные условия.

Классический метод расчета переходных процессов, свободные и принужденные составляющие токов и напряжений и их расчет, расчет корней характеристического уравнения. Виды переходных процессов, апериодический, критический и колебательный

процессы. Переходные характеристики пассивных цепей, интеграл Дюамеля. Переходные процессы при источниках импульсных напряжений и токов произвольной формы.

Операторный метод расчета переходных процессов. Операторные схемы замещения электрических цепей. Прямое и обратное преобразование Лапласа. Переходная характеристика цепи как реакция цепи на единичную функцию. Алгоритм расчета переходной характеристики пассивной цепи, использование формулы Хэвисайда. Понятие вносимых линейных искажений.

#### **4.2 Структура и содержание практических занятий (16 часов)**

Практическое занятие №1. Входной контроль по материалам дисциплин пререквизитов. Работа с ГОСТ Р 52002-2003 (2 часа).

Практическое занятие №.2. Законы линейных электрических цепей и методы их расчета в цепях постоянного тока (2 часа).

Практическое занятие №.3. Законы линейных электрических цепей и методы их расчета в цепях постоянного тока (2 часа).

Практическое занятие №.4. Линейные цепи синусоидального тока. Векторные диаграммы токов и напряжений. (2 часа).

Практическое занятие №.5. Линейные цепи синусоидального тока. Расчет цепей.(2 часа). Резонансные явления в системах второго порядка (2 часа).

Практическое занятие №.6. Расчет переходных процессов в линейных цепях классическим методом (2 часа).

Практическое занятие №.7. Расчет переходных процессов в линейных цепях операторным методом (2 часа).

Практическое занятие №.8. Нелинейные цепи под воздействием постоянного и переменного токов (2 часа).

#### **4.2 Структура и содержание лабораторных занятий (16 часов)**

Лабораторная работа 1. Последовательное соединение резисторов. Параллельное соединение резисторов. Резистивный делитель напряжения (2 часа).

Лабораторная работа 2. Законы Кирхгофа. Электрическая мощность, коэффициент полезного действия электрической цепи и согласование источника и нагрузки (2 часа).

Лабораторная работа 3. Нахождение тока в ветви методом эквивалентного генератора (2 часа).

Лабораторная работа 4. Процесс заряда и разряда конденсатора. Цепи синусоидального тока с конденсатором. Напряжение и ток катушки индуктивности (2 часа).

Лабораторная работа 5. Последовательное соединение резистора и катушки индуктивности. Последовательное соединение резистора и конденсатора (2 часа).

Лабораторная работа 6. Резонансы в линейных цепях синусоидального тока (2 часа).

Лабораторная работа 7. Исследование работы трансформатора (2 часа).

Лабораторная работа 8. Переходные процессы в линейных цепях (2 часа).

#### 4.4 Структура дисциплины по разделам и видам учебной деятельности

Структура дисциплины приведена в таблице 1.

Таблица 1. Структура дисциплины по разделам и формам организации обучения

Название модуля/темы	Аудиторная работа (час)			СРС, (час)	Итого
	Лекции	Практ. занят.	Лаб. занят.	Рубежн. контроль (защита инд. адан.)	
<b>М1</b> Вводный цикл.	4	2	2	8	16
<b>М.2</b> Электрические цепи на постоянном токе	4	4	4	10 Задание №1; 10	32
<b>М.3</b> Электрические цепи на переменном токе	10	4	6	12 задание №2; 10	42
<b>М.4</b> Методы расчета нелинейных цепей	4	2		6	12
<b>М.5</b> Переходные процессы в линейных цепях	10	4	4	14 задание №3; 10	42
<b>Итого</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>80</b>	<b>144</b>

Соответствие модулей (тем) дисциплины ожидаемым результатам обучения приведены в таблице 2.

Таблица 2. Матрица соответствия модулей дисциплины и результатов обучения

Модули дисциплины	Результаты обучения (Р)					
	Р.1.1	Р.1.2	Р.1.3	Р.2.1	Р.2.2	Р.3
<b>М.1</b> Вводный цикл.	+					+
<b>М.2</b> Электрические цепи на постоянном токе.	+	+			+	+
<b>М.3</b> Электрические цепи на переменном токе.	+	+			+	+
<b>М.4</b> . Методы расчета нелинейных цепей	+	+	+		+	+
<b>М.5</b> Переходные процессы в линейных цепях	+	+		+	+	+

#### 5. Образовательные технологии

Достижение планируемых результатов освоения дисциплины осуществляется за счет использования следующих образовательных технологий:

##### методы ИТ (Internet-ресурсов):

- при применении компьютеров за счет использования электронных версий учебников, учебных пособий и методических указаний;
- при использовании их при выполнении индивидуальных заданий;
- за счет применения в лабораторном цикле программно аппаратной среды NI ELVIS фирмы Nation Instruments.

• индивидуализация обучения – за счет выдачи индивидуальных домашних заданий на практических занятиях;

**проблемное обучение.** Для реализации положительной мотивации студента на обучение, постановке и организации процесса его самообразования внедрены элементы проблемно-поисковой технологии обучения, когда студенты должны:

- уметь проводить описание электрической цепи в зависимости от вида существующей проблемы анализа и выбранного метода;
- демонстрировать действия алгоритмов анализа и синтеза простых схем по типовым алгоритмам (спискам действий).

Указанная технология принципиально ведет к самообразованию студента, так как ему приходится видоизменять типы действий и их порядок применения из-за особенности анализируемого объекта.

На всех видах контроля студенту, как минимум, придется демонстрировать стандартные (и частично видоизмененные) профессиональные действия за счет самостоятельного добывания необходимых знаний, умений для конкретной и ранее неизвестной электрической цепи.

• обучение элементам творчества и критического мышления (для студентов, способных воспринять такое обучение);

**элементы творчества** и умение самостоятельно мыслить и самообразовываться могут возникнуть у студента в нестандартных проблемных ситуациях в ходе выполнения индивидуальных домашних заданий и при выполнении лабораторных работ. Для реализации этих профессионально значимых качеств применяются задачи с ветвлением допустимых решений, задачи на формирование прогноза, т.е. предполагаемых изменений в исходном объекте: «Что будет, если сделать то-то?»;

**исследовательский метод** прослеживается при подготовке и выполнении работ лабораторного цикла при, когда перед началом работ будет востребован ожидаемый результат, который должен быть подтвержден в ходе лабораторной работы

Сочетание методов и форм организации обучения отражено в Таблице 3).

Таблица 3. Методы и формы организации обучения (ФОО)

ФОО Методы	Лекции	Практические занятия	СРС Домашние задания
IT-методы	+	+	+
Проблемное обучение	+	+	+
Обучение элементам творчества		+	+
Исследовательский метод			+

## 6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Основой при планировании самостоятельной работы студентов (СРС) явились цели и планируемые результаты обучения дисциплине. При ее организации рассматривались ответы на следующие вопросы:

- какой материал из программы дисциплины выносить на самостоятельную работу?;
- какие из вынесенных для самостоятельной работы разделов дисциплины целесообразно планировать на аудиторную, а какие на внеаудиторную работу?
- какова технология организации самостоятельной работы?
- как контролируется самостоятельная работа?

### 6.1 Текущая СРС включает следующие виды работ:

- работу с лекционным материалом, учебниками и учебными пособиями, в том числе с использованием IT-методов;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- подготовку к практическим и лабораторным занятиям;
- выполнение индивидуальных домашних заданий;
- подготовку к текущему контролю и семестровым испытаниям (экзамену).

В текущей СРС изучаются темы (в том числе ранее изучаемые в дисциплинах пререквизитах), вынесенные на самостоятельную проработку:

- исторические аспекты возникновения и развития разделов электротехники;

- выдающие ученые и их вклад в развитие электротехники;

### **6.2. Творческая проблемно – ориентированная самостоятельная работа (ТСР)**

Проводится только для студентов, которые по итогам текущей СРС показали, что они **хотят и могут** заниматься проблемно-ориентированной СРС. Для этого использованы следующие формы:

- работа при выполнении творческого проекта по тематике электротехники – поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- углубленное исследование вопросов по тематике практических и лабораторных занятий;
- решение индивидуальных задач повышенной сложности.

Для ТСР выносятся темы:

- ненаправленные графы и их применение при анализе электрических цепей;
- составление электронного каталога стандартов, используемых в электротехнике;
- электротехника в задачах измерительной техники и метрологии.
- формирование базы заданий для индивидуальных домашних работ по электротехнике и текущего контроля студентов.

### **6.3 Контроль самостоятельной работы студентов**

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения отдельных модулей дисциплины осуществляется посредством:

- проведения входного контроля знаний и умений, полученных на дисциплинах пререквизитах;
- проведения контрольных работ (5 мин.), проводимых вначале каждого практического и лабораторного занятия с целью оценки домашней подготовки студента по контрольным вопросам по тематике занятия;
- проверки индивидуальных домашних работ;
- проведения контрольных работ при промежуточном (рубежном) контроле;
- защиты отчетов по лабораторным работам;
- оценки знаний и умений на экзамене.

Оценка текущей успеваемости студентов определяется в баллах в соответствии с рейтингом – планом, предусматривающем все виды учебной деятельности.

### **6.4 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Образовательные ресурсы, необходимые студенту в ходе его самостоятельной работы, указаны в разделе 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины. При выполнении СРС на практических занятиях и при выполнении соответствующих ИДЗ полезно ориентироваться на следующий минимальный список.

По модулю М2 (индивидуальное задание №1 – Расчет электрической цепи на постоянном токе) – учебные пособия дополнительной литературы раздела 9; программное обеспечение типа Multisim.

По модулю М3 (индивидуальное задание №2 – Расчет электрической цепи на переменном токе) - учебные пособия дополнительной литературы раздела 9; программное обеспечение типа Multisim.

По По модулю М5 (индивидуальное задание №3 – Расчет переходных процессов в линейной электрической цепи) - учебные пособия дополнительной литературы раздела 9; программное обеспечение типа Multisim.



## 7. Средства (ФОС) текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины

### 7.1 Образцы контролируемых материалов:

#### 7.1.1 Контрольные вопросы к входному контролю остаточных знаний дисциплин пререквизитов (математика, физика):

##### ■ по математике:

- 1) определить площадь круга, находящуюся в первом квадранте декартовой плоскости. Уравнение окружности:  $x^2 + y^2 = 4$ ;
- 2) найти среднее значение за период периодического сигнала прямоугольной, треугольной или трапециидальной форм.;
- 3) провести преобразование в заданном уравнении прямой, вызывающее ее параллельное перемещение или смену угла наклона.;
- 4) взять производную или интеграл от заданной функции.;
- 5) осуществить суммирование, умножение и др. действия для матриц.;
- 6) решить систему алгебраических уравнений.;
- 7) разложить в ряд Фурье простую периодическую функцию.;
- 8) выполнить прямое преобразование Лапласа для единичной функции.;
- 9) произвести простые действия над комплексными числами.;
- 10) как можно определить экстремальное значение функции одной переменной?

Как определяется вид экстремума?

##### ■ по физике:

- 1) разделение веществ по электропроводности.;
- 2) определения проводников и полупроводников.;
- 3) виды токов.;
- 4) определения токов проводимости и смещения.;
- 5) определения сопротивления, индуктивности, емкости.;
- 6) электрическая энергия емкости.;
- 7) магнитная энергия индуктивности.

#### 7.1.2 Примеры вопросов текущего контроля на практических занятиях

• Определите оптимальное соотношение между внутренним сопротивлением источника сигнала  $R_c$  и сопротивлением нагрузки, когда при заданном значении  $E_c$  мощность, выделяемая в нагрузке, максимальна.

• Известно, что в параллельном колебательном контуре может быть резонанс токов. Контур подключен к идеальному источнику ЭДС, частота которого меняется от 0 до  $\infty$ . Изобразите АЧХ напряжения на контуре, если его резонансная частота равна  $f_0$ .

• В схеме, где идеальный источник тока  $I = 1\text{А}$  включен параллельно идеальному источнику ЭДС  $E = 1\text{В}$ , а параллельно им включено сопротивление  $R = 2\text{Ом}$ , определите падение напряжения на сопротивлении. Используйте метод наложения.

#### 7.1.3 Примеры вопросов текущего контроля на лабораторных занятиях:

• докажите требования к внутреннему сопротивлению амперметра и вольтметра, уменьшающие погрешность от их использования.;

• приведите алгоритм определения тока в ветви методом эквивалентного генератора

• поясните, как в ходе эксперимента обнаружить резонансные свойства колебательного контура.;

• приведите пример расчета принужденной и свободной составляющих напряжения или тока в выбранной Вами схеме.

#### 7.1.4 Виды тестовых заданий

Различают следующие виды тестовых заданий:

– **задания закрытой формы** (с множественным выбором), в которых тестируемый выбирает правильный ответ из данного набора ответов; В заданиях закрытой формы имеется основная часть, содержащая постановку проблемы, и готовые ответы, сформулированные разработчиком теста. Обычно, *но не всегда*, правильным ответом бывает только один.

– **задания открытой формы** (задания на дополнение), требующие от тестируемого самостоятельное получение ответа;

– **задания на установление соответствия** (с множественным выбором), выполнение которых связано с выявлением соответствия между элементами двух множеств. В заданиях на установление соответствия тестируемый должен показать знание связей между элементами двух множеств. Слева или вверху приводятся элементы задающего множества, содержащие постановку проблемы, а справа или внизу – элементы, подлежащие выбору;

– **задания на установление правильной последовательности**, в которых тестируемый должен указать порядок действий или процессов. Задания этой формы предназначены для оценки уровня владения последовательностью действий, процессов и т. п., которые приводятся в случайном порядке. Испытуемый должен установить правильный порядок действий, процессов и указать его с помощью цифр.

### 7.1.5. Примеры тестовых заданий

• Модуль входного сопротивления последовательной LR-цепи ( $R = 4 \text{ Ом}$ ,  $L = 3 \text{ мГн}$ ), к которой приложено напряжение  $u(t) = 1 \cos 1000 t$ , равен \_\_\_\_\_ Ом.

• Докажите, что комплексная амплитуда гармонической функции во времени  $a(t) = A_m \cos(\omega t + \Psi)$  равна:

а)  $A_m e^{j(\omega t + \Psi)}$  при  $t = 0$ ; б)  $A_m e^{j\Psi}$ ; в)  $A_m e^{j\omega t}$ ; г)  $A_m$ .

• Правильное соответствие между терминами, используемыми при анализе переходного процесса, и определяющими их математическими выражениями имеет вид:

1-я группа	2-я группа
1. Линейное однородное дифференциальное уравнение	а) $a_n p^n + a_{n-1} p^{n-1} + \dots + a_1 p + a_0 = 0$
2. Характеристическое уравнение	б) $X = \sum_{i=1}^n A_i e^{p_i t}$
3. Свободная составляющая решения для некратных корней уравнения.	в) $a_n \frac{d^n x}{dt^n} + a_{n-1} \frac{d^{n-1} x}{dt^{n-1}} + \dots + a_1 \frac{dx}{dt} + a_0 x = 0$
	г) $a_n \frac{d^n x}{dt^n} + a_{n-1} \frac{d^{n-1} x}{dt^{n-1}} + \dots + a_1 \frac{dx}{dt} + a_0 x = f(t)$

## 8. Рейтинг качества освоения дисциплины

Рейтинг-план освоения дисциплины составлен из условия, что максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам (60 баллов – текущая оценка в семестре, 40 баллов – промежуточная аттестация в конце семестра). Рейтинг-план приведен отдельно от рабочей программы учебной дисциплины.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### • основная литература:

1. Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В. Теоретические Основы электротехники: Учебник для вузов. 5-е изд. Т.1 – СПб.: Питер, 2009. – 512 с.;
2. Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В. Теоретические Основы электротехники: Учебник для вузов. 5-е изд. Т.2 – СПб.: Питер, 2009. – 432 с.
3. Теоретические основы электротехники. Ч. 1. Постоянный и синусоидальные токи в линейных цепях. Учебное пособие. – 3-е изд., испр. / Р.Н. Сметанина, Г.В. Носов, Ю.Н. Исаев. – Томск, 2009. – 118 с.

### дополнительная литература:

- 1 Аристова Л.И. Сборник задач по электротехнике: учебное пособие/ Л.И.Аристова, А.В. Лукутин; Томский политехнический университет. Томск: Изд-во ТПУ, 2010.-108 с.
2. Теоретические основы электротехники. Лабораторный практикум в программно аппаратной среде NI ELVIS. 2009.-85 с.

### • программное обеспечение и *Internet*-ресурсы:

- Цимбалист Э. И. Борилов В.Н., Баранов П. Ф. Электротехника: виртуальный лабораторный практикум: учебное пособие [Электронный ресурс]. - Томск, 2011. – 200 с. Режим доступа <http://e-llt.lcg.tpu.ru/course/category.php?id=4>.
- программное обеспечение для расчета электрических цепей (типа Multisim).

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции по дисциплине читаются в учебных аудиториях 18-го корпуса ТПУ. Практические и лабораторные занятия проводятся в учебных лабораториях кафедры КИСМ ИК (аудитории 506--18 и 505-18 учебного корпуса ТПУ). В распоряжении студентов находится компьютерный класс кафедры (аудитория 605-18 и 605-18, в которых имеется программное обеспечение, достаточное для выполнения домашних заданий и использования ИТ-технологий.

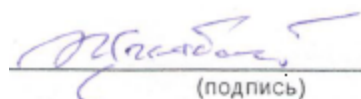
Студенты полностью обеспечены учебными и методическими материалами, разработанными в ТПУ для организации их обучения и контроля его результатов.

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению и профилю подготовки 221700 Стандартизация и метрология (квалификация (степень) "бакалавр")

Программа одобрена на заседании кафедры «Компьютерные измерительные системы и метрология» (КИСМ) ИК

(протокол № 14 от «2» июня 2013 г.).

Автор: доцент Цимбалист Э.И.



(подпись)

Рецензент: профессор Муравьев С.В. \_\_\_\_\_