





Автор рабочей программы  
доцент, канд. техн. наук, доцент

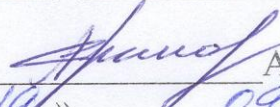
  
« 19 » 09 2016 г. А.Н. Степанов

СОГЛАСОВАНО


Директор библиотеки

  
« 19 » 09 2016 г. И.А. Романовская

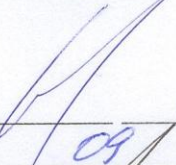
Заведующий кафедрой  
«Электромеханика»

  
« 19 » 09 2016 г. А.В. Сериков

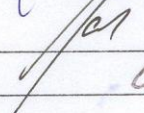
Руководитель образовательной  
программы «Строительство  
уникальных зданий и сооружений»

  
« 19 » 09 2016 г. Ю.Н. Чудинов


Заведующий выпускающей кафедрой  
«Строительство и архитектура»

  
« 19 » 09 2016 г. Е.О. Сысоев

Декан факультета кадастра и  
строительства

  
« 19 » 09 2016 г. О.Е. Сысоев

Начальник учебно-методического  
управления

  
« 19 » 09 2016 г. Е.Е. Поздеева

## Введение

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы электротехники» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1030 от 11.08.2016, и основной образовательной программы подготовки специалистов по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

### 1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	<i>Теоретические основы электротехники</i>							
Цель дисциплины	Формирование умений, навыков и компетенций у обучающихся для их успешного применения в разрешении практических задач анализа и расчета характеристик электрических цепей.							
Задачи дисциплины	Изучение и освоение современных методов моделирования электромагнитных процессов, методов анализа, синтеза и расчёта линейных электрических цепей.							
Основные разделы дисциплины	Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока. Основные свойства электрических цепей постоянного тока. Электрические цепи однофазного синусоидального тока. Методы расчета электрических цепей при установившемся синусоидальном токе. Цепи с трансформаторами. Резонанс в электрических цепях. Трехфазные цепи.							
Общая трудоемкость дисциплины	3 з.е. / 108 академических часов							
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промеж. уточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
5 семестр	16	-	16	-	76	-	108	
ИТОГО:	16	-	16	-	76	-	108	

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
ОПК-7 способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	35(ОПК-7-5) Методы анализа электрических цепей постоянного и переменного тока.	У1(ОПК-7-5) Проводить расчет электрических цепей постоянного и переменного тока и оценивать его результаты	Н1(ОПК-7-5) Навыками расчета электрических цепей постоянного и переменного тока

## 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» изучается на 3 курсе в 5-м семестре.

Дисциплина является базовой входит в состав блока Б1.Б.15 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные на предыдущих этапах освоения компетенции ОПК-7 при изучении дисциплин «Инженерная геодезия» (ОПК-7.1, 7.2 в 1, 2 семестрах), «Теоретическая механика» (ОПК-7.2, 7.3 во 2, 3 семестрах) и «Сопротивление материалов» (ОПК-7.4 в 4-м семестре).

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» является основой для успешного освоения дисциплин «Строительная механика» (ОПК-7.7 7-й семестр), «Теория расчета пластин и оболочек» (ОПК-7.8 8-й

семестр), «Нелинейные задачи строительной механики» (ОПК-7.9 9-й семестр), «Динамика и устойчивость сооружений» (ОПК-7.9 9-й семестр).

Входной контроль при изучении дисциплины не проводится.

**4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	32
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	16
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	16
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа,</b> включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	72
Промежуточная аттестация обучающихся	-

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	ЗУН
1	2	4	3	5	6
<b>Раздел 1 Основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока.</b>					
<b>Тема 1.1</b> Законы Ома и Кирхгофа и их применение для расчета электрических цепей	Лекция	0,5	Традиционная	ОПК-7-5	35(ОПК-7-5)
Экспериментальная проверка законов электрических цепей	Лабораторная работа	2	Интерактивная- 2 ч	ОПК-7-5	Н1(ОПК-7-5)
Закон Ома для участка цепи с ЭДС. Баланс мощности для разветвленной цепи.	СРС	2	изучение теоретических разделов дисциплины	ОПК-7-5	35(ОПК-7-5)
<b>Тема 1.2</b> Элементы теории графов и их применение в решении задач по расчету электрических цепей	Лекция	0,5	Традиционная	ОПК-7-5	35(ОПК-7-5)
<b>Тема 1.3</b> Метод узловых потенциалов. Метод контурных токов.	Лекция	0,5	Традиционная	ОПК-7-5	35(ОПК-7-5)
Исследование источника постоянного напряжения	Лабораторная работа	1	Традиционная	ОПК-7-5	Н1(ОПК-7-5)
Расчет разветвленных электрических цепей	СРС	16	Выполнение РГР. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	ОПК-7-5	У1(ОПК-7-5)
<b>Тема 1.4</b> Преобразования в линейных электрических схемах.	Лекция	0,5	Традиционная	ОПК-7-5	35(ОПК-7-5)
Эквивалентные преобразования в электрических цепях. Построение потенциальных диаграмм.	Лабораторная работа	1	Интерактивная- 2 ч	ОПК-7-5	Н1(ОПК-7-5)
Расчет разветвленных электрических цепей	СРС	16	Выполнение РГР.	ОПК-7-5	У1(ОПК-7-5)

1	2	4	3	5	6
путем их преобразования.			Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ		
<b>Текущий контроль по разделу 1</b>		тест			
<b>ИТОГО по разделу 1</b>	Лекции	2	–	–	–
	Лабораторные работы	4	–	–	–
	СРС	34	–	–	–
<b>Раздел 2 Основные свойства электрических цепей постоянного тока.</b>					
<b>Тема 2.1</b> Принципы наложения, компенсации, эквивалентного генератора. Свойство взаимности.	Лекция	1	Интерактивная (презентация) - 2 ч.	ОПК-7-5	35(ОПК-7-5)
Расчет электрической цепи методом эквивалентного генератора	СРС	14	Выполнение РГР. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	ОПК-7-5	У1(ОПК-7-5)
<b>Тема 2.2</b> Линейные соотношения между напряжениями и токами. Теорема о взаимных приращениях токов и напряжений. Передача энергии от активного двухполюсника к пассивному.	Лекция	1	Интерактивная (презентация) - 2 ч	ОПК-7-5	35(ОПК-7-5)
<b>ИТОГО по разделу 2</b>	Лекция	2	-		
	Лабораторные работы	0	–		
	СРС	14			
<b>Раздел 3 Электрические цепи однофазного синусоидального тока.</b>					
<b>Тема 3.1</b> Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Источники синусоидальных ЭДС. Действующие и средние значения периодических ЭДС, напряжений и токов. Изображения синусоидальных ЭДС, напряжений и токов с помощью вращающихся векторов. Векторные диаграммы.	Лекция	1	Интерактивная (презентация) - 2 ч	ОПК-7-5	35(ОПК-7-5)
Исследование цепи синусоидального тока в цепи с активным,	Лабораторная работа	1	Традиционная	ОПК-7-5	Н1(ОПК-7-5)

1	2	4	3	5	6
индуктивным и емкостным сопротивлениями					
<b>Тема 3.2</b> Установившейся синусоидальный ток в цепи при последовательном соединении резистивного, индуктивного и емкостного элементов	Лекция	1	Традиционная	ОПК-7-5	35(ОПК-7-5)
Исследование цепи синусоидального тока с последовательным соединением элементов	Лабораторная работа	1	Традиционная	ОПК-7-5	Н1(ОПК-7-5)
Мгновенная активная реактивная и полная мощности	СРС	2	Изучение теоретических разделов дисциплины. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	ОПК-7-5	35(ОПК-7-5)
<b>Тема 3.3</b> Установившейся синусоидальный ток в цепи при параллельном соединении резистивного, индуктивного и емкостного элементов.	Лекция	1	Интерактивная (презентация) - 2 ч	ОПК-7-5	35(ОПК-7-5)
Исследование цепи синусоидального тока с параллельным соединением элементов	Лабораторная работа	1	Традиционная	ОПК-7-5	Н1(ОПК-7-5)
Баланс мощностей. Параметры и эквивалентные схемы конденсаторов. Параметры и эквивалентные схемы катушек индуктивности и резисторов.	СРС	2	Изучение теоретических разделов дисциплины.	ОПК-7-5	35(ОПК-7-5)
<b>Текущий контроль по разделу 3</b>		тест	–		
<b>ИТОГО по разделу 3</b>	Лекции	3	–	–	–
	Лабораторные работы	3			
	СРС	4	–	–	–
<b>Раздел 4. Методы расчета электрических цепей при установившемся синусоидальном токе.</b>					
<b>Тема 4.1</b> Комплексный	Лекции	1	Традиционная	ОПК-7-5	35(ОПК-7-5)



1	2	4	3	5	6
метод.					
Исследование разветвленной однофазной цепи синусоидального тока. Построение векторных и круговых диаграмм.	Лабораторная работа.	2	ТИнтерактивная- 2 ч	ОПК-7-5	Н1(ОПК-7-5)
Расчет разветвленных электрических цепей.	СРС	4	Изучение теоретических разделов дисциплины.	ОПК-7-5	У1(ОПК-7-5)
<b>Тема 4.2</b> Выражение мощности в комплексной форме записи. Баланс мощностей. Применение методов расчета цепей постоянного тока к расчетам цепей синусоидального тока.	Лекции	1	Интерактивная (презентация) - 2 ч	ОПК-7-5	35(ОПК-7-5)
Расчет разветвленных электрических цепей.	СРС	4	выполнение РГР.	ОПК-7-5	У1(ОПК-7-5)
<b>Тема 4.3</b> Цепи с взаимной индуктивностью.	Лекции	1	Традиционная	ОПК-7-5	35(ОПК-7-5)
Исследование цепи синусоидального тока с взаимной индуктивностью.	Лабораторная работа.	2	Традиционная	ОПК-7-5	Н1(ОПК-7-5)
Расчет разветвленных электрических цепей	СРС	4	Изучение теоретических разделов дисциплины.	ОПК-7-5	У1(ОПК-7-5)
<b>Текущий контроль по разделу 4</b>		тест	–	–	–
<b>ИТОГО по разделу 4</b>	Лекции	3	–	–	–
	Лабораторные работы	4	–	–	–
	СРС	12	–	–	–
<b>Раздел 5.Цепи с трансформаторами.</b>					
<b>Тема 5.1.</b> Трансформатор без ферромагнитного магнитопровода. Идеальный трансформатор.	Лекции	1	Традиционная	ОПК-7-5	35(ОПК-7-5)
Исследование цепи синусоидального тока с трансформатором (при наличии взаимной индукции).	Лабораторная работа.	2	Традиционная	ОПК-7-5	Н1(ОПК-7-5)
Эквивалентная схема трансформатора.	СРС	2	изучение теоретических разделов дисциплины.	ОПК-7-5	35(ОПК-7-5)

1	2	4	3	5	6
			Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ		
<b>Текущий контроль по разделу 5</b>		тест	–	–	
<b>ИТОГО по разделу 5</b>	Лекции	1	-		
	Лабораторные работы	2	-		
	СРС	2	-		
<b>Раздел 6. Резонанс в электрических цепях.</b>					
<b>Тема 6.1.</b> Резонанс в цепи при последовательном соединении резистивного, индуктивного и емкостного элементов. Частотные характеристики цепи	Лекции	1	Традиционная	ОПК-7-5	35(ОПК-7-5)
Резонансные явления при изменении параметров последовательного контура.	СРС	2	изучение теоретических разделов дисциплины	ОПК-7-5	35(ОПК-7-5)
<b>Тема 6.2.</b> Резонанс в цепи при параллельном соединении резистивного, индуктивного и емкостного элементов. Частотные характеристики цепи.	Лекции	1	Традиционная	ОПК-7-5	35(ОПК-7-5)
Резонанс в параллельном контуре	СРС	2	изучение теоретических разделов дисциплины	ОПК-7-5	35(ОПК-7-5)
<b>Тема 6.3.</b> Частотные характеристики цепей, содержащих только реактивные элементы. Резонанс в индуктивно-связанных контурах.	Лекции	1	Традиционная	ОПК-7-5	35(ОПК-7-5)
Резонанс в сложных цепях	СРС	2	изучение теоретических разделов дисциплины	ОПК-7-5	35(ОПК-7-5)
<b>Текущий контроль по разделу 6</b>		тест			
<b>ИТОГО по разделу 6</b>	Лекции	3	-		
	СРС	6	-		
<b>Раздел 7. Трехфазные цепи.</b>					

1	2	4	3	5	6
<b>Тема 7.1.</b> Соединение звездой и многоугольником. Симметричный режим трехфазной цепи. Свойства трехфазных цепей с различными схемами соединения.	Лекции	0,5	Традиционная	ОПК-7-5	35(ОПК-7-5)
Исследование трехфазной электрической цепи при соединении нагрузок звездой.	Лабораторная работа.	1	Традиционная	ОПК-7-5	Н1(ОПК-7-5)
Расчет симметричной трехфазной цепи.	СРС	1	изучение теоретических разделов дисциплины	ОПК-7-5	У1(ОПК-7-5)
<b>Тема 7.2.</b> Несимметричные режимы трехфазной цепи со статической нагрузкой.	Лекции	0,5	Традиционная	ОПК-7-5	35(ОПК-7-5)
Исследование трехфазной электрической цепи при соединении нагрузок треугольником	Лабораторная работа.	1	Традиционная	ОПК-7-5	Н1(ОПК-7-5)
Расчет несимметричной трехфазной цепи.	СРС	1	изучение теоретических разделов дисциплины	ОПК-7-5	У1(ОПК-7-5)
<b>Тема 7.3.</b> Напряжения на фазах приемника в некоторых частных случаях. Вращающееся магнитное поле. Принцип действия асинхронного и синхронного двигателей.	Лекции	0,5	Традиционная	ОПК-7-5	35(ОПК-7-5)
Измерение мощности в трехфазных цепях. Определение чередования фаз.	Лабораторная работа.	1	Интерактивная - 2 ч	ОПК-7-5	Н1(ОПК-7-5)
Расчет мощности в трехфазных цепях.	СРС	1	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	ОПК-7-5	У1(ОПК-7-5)
<b>Тема 7.4.</b> Метод симметричных составляющих	Лекции	0,5		ОПК-7-5	35(ОПК-7-5)
Расчет несимметричной трехфазной цепи методом симметричных составляющих.	СРС	1	изучение теоретических разделов дисциплины	ОПК-7-5	У1(ОПК-7-5)

1	2	4	3	5	6
<b>Текущий контроль по разделу 7</b>		тест			
<b>ИТОГО по разделу 7</b>	Лекции	2	-		
	Лабораторные работы	3	-		
	СРС	4	-		
<b>ИТОГО По семестру 3</b>	Лекции	16			
	Лабораторные работы	16			
	СРС	76			
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		-	-	-	-
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	Лекции	16	-	-	-
	Лабораторные работы	16	-	-	-
	СРС	76	-	-	-
<b>ИТОГО:</b> общая трудоемкость дисциплины 108 часов					

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину *«Теоретические основы электротехники»*, состоит из следующих компонентов: *изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка к выполнению и защите лабораторных работ; подготовка и оформление РГЗ.* Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1. Электрические цепи: Учебное пособие – лабораторный практикум. / А.Р. Куделько, В.С. Саяпин, А.Ф. Сочелев, А.Н. Степанов; под общ.ред. В.С. Саяпина. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2015. – 69 с.
2. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи переменного (синусоидального) тока: Учебное пособие для вузов / А. Р. Куделько, В. С. Саяпин, А. Ф. Сочелев, А. Н. Степанов; Под ред. А. Н. Степанова. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2016. - 128 с.
3. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи постоянного тока: Учебное пособие для вузов / А. Р. Куделько, В. С. Саяпин, А. Ф. Сочелев, А. Н. Степанов; Под общ.ред. А.Ф. Сочелева. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос. техн. ун-та, 2015. - 75с.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 5.

Таблица 5

## График самостоятельной работы студентов в 16-недельном 5-ом семестре

Вид самостоятельной работы	Число часов в неделю																Итого по видам работы
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	2	35
Изучение теоретических разделов дисциплины	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
Выполнение РГР			3		3		3		3		4		3		3	3	25
<b>Итого во втором семестре</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>76</b>

## 7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 6 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1	35(ОПК-7-5)	Тест	Правильность выполнения задания
Раздел 2	35(ОПК-7-5)		
Разделы 3-9	35(ОПК-7-5)		
Разделы 10-11	35(ОПК-7-5)		
Разделы 1-2	35(ОПК-7-5) У1(ОПК-7-5), Н1(ОПК-7-5).	Защита лабораторных работ	Аргументированность ответов
Разделы 1-2	35(ОПК-7-5), У1(ОПК-7-5),	РГР.	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 3-7	35(ОПК-7-5), Н1(ОПК-7-5), У1(ОПК-7-5).	Защита лабораторных работ	Аргументированность ответов
Раздел 4	35(ОПК-7-5), Н1(ОПК-7-5), У1(ОПК-7-5).	РГР.	Полнота и правильность выполнения задания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 7).

Таблица 7 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме зачета</i>				
1	Тест	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – 91-100 % правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков; 4 балла – 71-90 % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков; 3 балла – 61-70 % правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков; 2 балла – 51-60 % правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков; 0 баллов – 0-50 % правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков.
2	Лабораторная работа 1	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении задач в рамках усвоенного учебного материала.
3	Лабораторная работа 2	в течение семестра	5 баллов	
4	Лабораторная работа 3	в течение семестра	5 баллов	
5	Лабораторная работа 4	в течение семестра	5 баллов	
6	Лабораторная работа 5	в течение семестра	5 баллов	
7	Лабораторная работа 6	в течение семестра	5 баллов	
8	Лабораторная работа 7	в течение семестра	5 баллов	
9	Лабораторная работа 8	в течение семестра	5 баллов	
10	Лабораторная работа 9	в течение семестра	5 баллов	
11	Лабораторная работа 10	в течение семестра	5 баллов	
12	Лабораторная работа 11,12	в течение семестра	5 баллов	
13	РГР	в течение семестра	40	40 баллов – студент владеет знаниями, умениями и навыками в полном объеме, достаточно глубоко осмысливает выполненную работу; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на вопросы, связанные с проектом 32 балла – студент владеет знаниями, умениями и навыками почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); не допускает вместе с тем серьезных ошибок в проектировании 24 балла – студент способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов проектирования 0 – студент не освоил обязательного минимума знаний, умений и навыков.
ИТОГО:		-	100 баллов	-
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b> Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов				

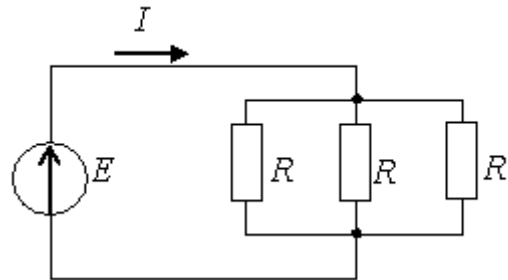
## 8. Тесты для текущего контроля и защиты лабораторных работ

Варианты тестов:

**Тест № 1:** Если  $R = 30 \text{ Ом}$ , а  $E = 20 \text{ В}$ , то сила тока через источник составит...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ)

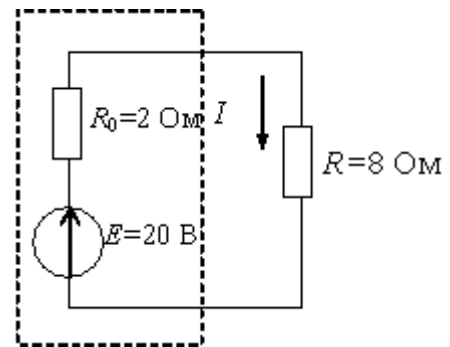
1. 1 А
2. 2 А
3. 0,27 А
4. 1,5 А



**Тест № 2:** Мощность, выделяющаяся во внутреннем сопротивлении источника ЭДС  $R_0$ , составит...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ)

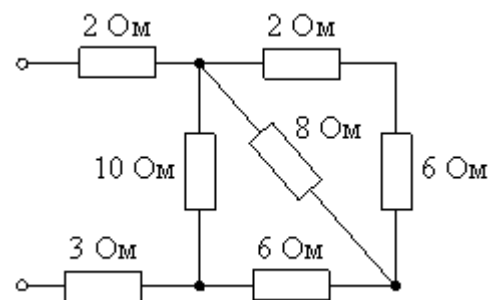
1. 30 Вт
2. 16 Вт
3. 32 Вт
4. 8 Вт



**Тест № 3:** Входное сопротивление равно...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ)

1. 10 Ом
2. 7 Ом
3. 15 Ом
4. 13 Ом

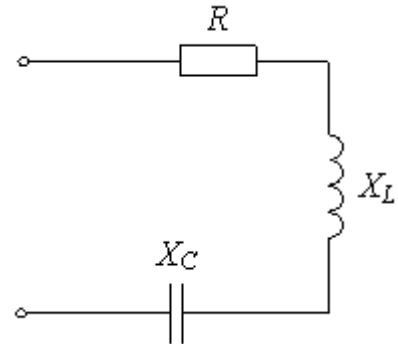




**Тест № 4:** Если  $R = X_L = X_C = 30$  Ом, то полное сопротивление цепи  $Z$  равно...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ)

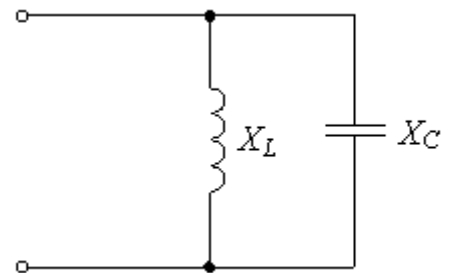
1. 30 Ом
2.  $30\sqrt{2}$  Ом
3. 90 Ом
4. 9,5 Ом



**Тест № 5:** Если  $X_L = 10$  Ом, а  $X_C = 30$  Ом, то полное комплексное сопротивление цепи равно...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ)

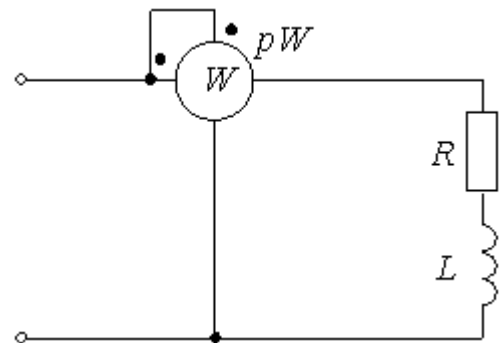
1.  $-j7,5$  Ом
2.  $j20$  Ом
3. 40 Ом
4.  $j15$  Ом



**Тест № 6:** Если полная мощность  $S=1$  кВА и  $pW=800$  Вт, то реактивная мощность составит ...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ)

1. -200 ВАр
2. 600 ВАр
3. 200 ВАр
4. -600 ВАр

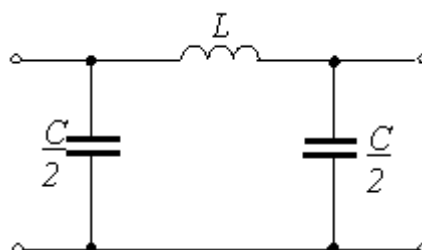


**Тест № 7:** Симметричная трехфазная активная нагрузка соединена в треугольник и потребляет  $P = 600$  Вт. Найти мощность нагрузки после обрыва одного из линейных проводов.

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ)

1. 1200 Вт.
2. 600 Вт.
3. 300 Вт.
4.  $600\sqrt{3}$  Вт.

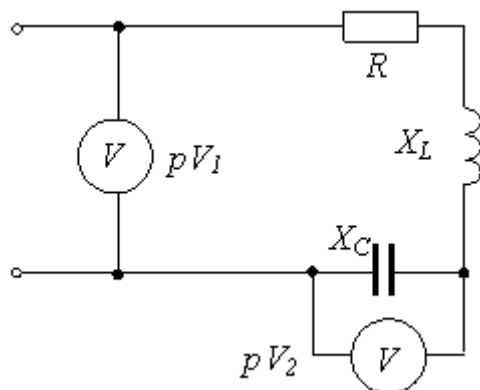
**Тест № 8:** Полоса пропускания фильтра, изображенного на рисунке, составляет ...



**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ)

1. от  $\omega = 0$  до  $\omega = \omega_c$
2. от  $\omega = \omega_{c1}$  до  $\omega = \omega_{c2}$
3. от  $\omega = \omega_c$  до  $\omega = \infty$
4. от  $\omega = 2\omega_c$  до  $\omega = \infty$

**Тест № 9:** Если при резонансе  $pV_1=100$  В,  $R=10$  Ом,  $X_L=20$  Ом, то

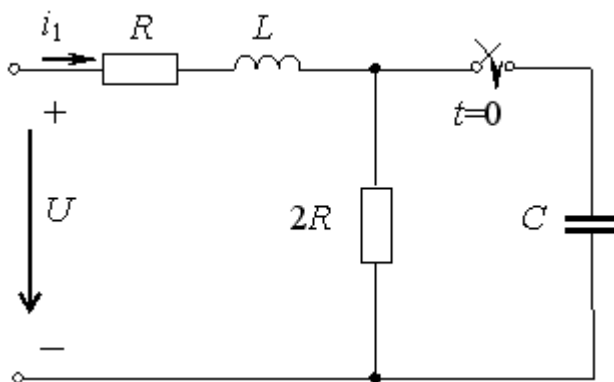


второй вольтметр покажет ...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ)

1. 10 В
2. 20 В
3. 200 В
4. 100 В

**Тест № 10:** При одинаковых действительных отрицательных корнях характеристического уравнения закон изменения тока  $i_1(t)$  запишется в виде ...

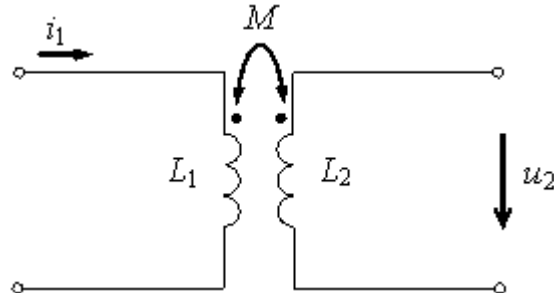


**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1.  $i_1(t) = \frac{U}{R} + A_1 e^{-pt} + A_2 t e^{-pt}$
2.  $i_1(t) = \frac{U}{3R} + A_1 e^{pt} + A_2 t e^{pt}$
3.  $i_1(t) = \frac{U}{2R} + A_1 e^{pt} + A_2 t e^{pt}$

$$4. i_1(t) = \frac{U}{3R} + A_1 e^{pt} + A_2 t e^{pt} + A_3 t^2 e^{pt}$$

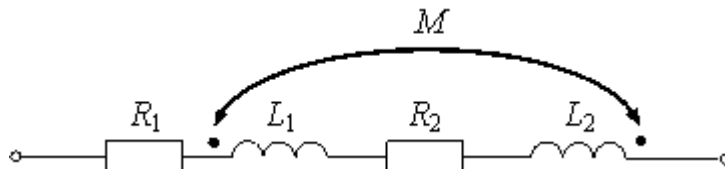
**Тест № 11:** Если  $i_1(t) = 0,3 \sin(100t + 60^\circ)$  А,  $M = 0,1$  Гн, то мгновенное значение индуцированного напряжения  $u_2(t)$  равно ...



**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ)

1.  $3 \sin(100t + 150^\circ)$  А
2.  $30 \sin(100t + 60^\circ)$  А
3.  $3 \sin(100t + 60^\circ)$  А
4.  $6 \sin(100t + 150^\circ)$  А

**Тест № 12:** Если  $X_1 = 40$  Ом,  $X_2 = 90$  Ом,  $X_M = 15$  Ом, то коэффициент индуктивной связи равен ...



**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ)

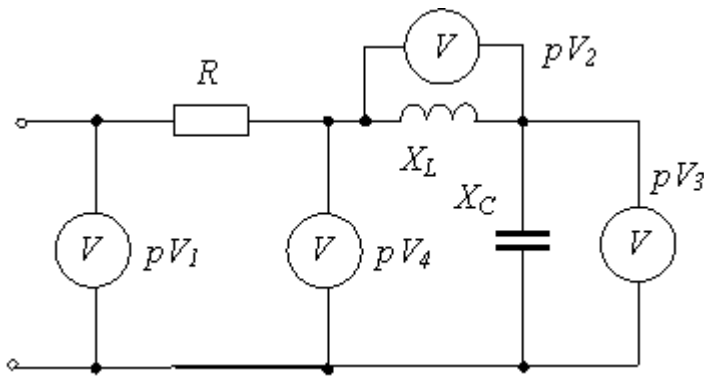
1. 0,5
2. 0,45
3. 0,15
4. 0,25

**Тест № 13:** Трехфазная симметричная нагрузка соединена в звезду без нулевого провода и потребляет от сети мощность  $P = 300$  Вт. Как изменится эта мощность после короткого замыкания одной из фаз на нагрузки ?

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ)

1.  $P = 200$  Вт.
2.  $P = 300$  Вт.
3.  $P = 300\sqrt{3}$  Вт.
4.  $P = 600$  Вт.

**Тест № 14:** Если при резонансе напряжений  $pV_1 = 10$  В, а добротность контура  $Q = 100$ , то вольтметр покажет



**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1.  $pV_2 = 1000 \text{ В}$
2.  $pV_4 = 1000 \text{ В}$
3.  $pV_3 = 0,1 \text{ В}$
4.  $pV_2 = 0,1 \text{ В}$

## 9. Вопросы на защиту лабораторных работ

### 5 семестр

Лабораторная работа №1, №2 «Экспериментальная проверка законов электрических цепей». «Исследование источника постоянного напряжения»

1. Дать определение понятиям «электрическая цепь», «электрическая схема», «узел», «ветвь».
2. Сформулировать закон Ома для участка цепи с ЭДС
3. Сформулировать законы Кирхгофа.
4. Из каких соображений определяется количество независимых уравнений, составленных по законам Кирхгофа, необходимое для расчета всех токов схемы?
5. Каким образом должны включаться в электрическую схему амперметр и вольтметр?
6. Почему в цепи постоянного тока напряжение, измеряемое на зажимах цепи, не зависит от расположения проводов, соединяющих вольтметр с цепью?
7. Что такое положительное направление тока?
8. Какие приборы используются для измерения мощности и расходуемой в электрической цепи энергии?
9. Какие источники электрической энергии применяются в электроэнергетике?
10. Дать определение нагрузке.
11. Что понимают под активным и пассивным двухполюсником?
12. В чем заключается метод эквивалентного генератора?
13. Изобразить ВАХ реального источника, источника ЭДС, источника тока. Линейного сопротивления.

Лабораторная работа №3, №4 «Эквивалентные преобразования в электрических цепях. Построение потенциальных диаграмм». «Экспериментальная проверка метода наложения и свойства взаимности».

1. Привести примеры, показывающие необходимость преобразований звезда – треугольник.
2. Что такое потенциал точки электрической цепи?
3. Как рассчитать потенциал точки электрической цепи?
4. Может ли оказаться, что несколько точек электрической цепи имеют нулевой потенциал, если заземлена только одна точка?
5. Как определить на опыте знак потенциала какой-либо точки электрической цепи?
6. Зависит ли выбор положительного направления напряжения от положительного направления тока?
7. Почему результат расчета электрической цепи не зависит от выбора положительных направлений токов?
8. Что понимается под полярностью источника ЭДС и источника тока?

**Лабораторная работа №5, №6, №7 «Исследование цепи синусоидального тока в цепи с активным, индуктивным и емкостным сопротивлениями». «Исследование цепи синусоидального тока с последовательным соединением элементов». «Исследование цепи синусоидального тока с параллельным соединением элементов».**

1. Что такое положительное направление синусоидального тока?
2. Что понимается под полярностью источника синусоидальной ЭДС или источника синусоидального тока?
3. Что такое фазовый сдвиг тока относительно напряжения? Чем вызван фазовый сдвиг?
4. Какова разница между активной, реактивной и полной мощностью? В каких единицах они измеряются?
5. Почему в общем случае активная проводимость ветви не равна величине, обратной активному сопротивлению этой ветви? В каком частном случае выполняется это равенство?

**Лабораторная работа №8, №9 «Исследование цепи синусоидального тока с трансформатором (при наличии взаимной индукции)».**

1. Различаются ли входные активные сопротивления трансформатора, работающего в режиме холостого хода и номинальном и почему?
2. Может ли входное реактивное сопротивление трансформатора быть меньше реактивного сопротивления первичной обмотки?
3. Как изменится (увеличится или уменьшится, изменит характер) входное реактивное сопротивление трансформатора, если к выводам вторичной обмотки подключить: а) емкостную нагрузку; б) индуктивную нагрузку; в) чисто активную нагрузку?
4. Какой трансформатор называют идеальным?
5. Можно ли применять трансформатор для согласования отдельных участков цепей по их сопротивлениям?

**Лабораторная работа №10, №11, №12 «Исследование трехфазной электрической цепи при соединении нагрузок звездой». «Исследование**

трехфазной электрической цепи при соединении нагрузок треугольником».«Измерение мощности в трехфазных цепях. Определение чередования фаз».

1. Какими преимуществами обладают трехфазные системы?
2. Чему равен угол сдвига между фазными ЭДС трехфазной симметричной системы прямой последовательности?
3. Какие трехфазные системы относятся к симметричным системам обратной последовательности?
4. Почему симметричные трехфазные системы являются уравновешенными?
5. Какие трехфазные системы ЭДС (токов или напряжений) относятся к симметричным системам?
6. Как соотносятся между собой фазные и линейные токи, фазные и линейные напряжения в симметричной трехфазной системе при соединении нагрузки звездой?
7. Как соотносятся между собой фазные и линейные токи, фазные и линейные напряжения в симметричной трехфазной системе при соединении нагрузки треугольником?
8. Чему равна сумма фазных токов в нагрузке, соединенной звездой при симметричной трехфазной системе?
9. Как определить чередование фаз опытным путем?

### Расчетно-графическая работа

#### *Анализ линейных электрических цепей постоянного тока*

#### Содержание задания

1. Используя граф электрической цепи и данные варианта задания, вычертить электрическую схему.

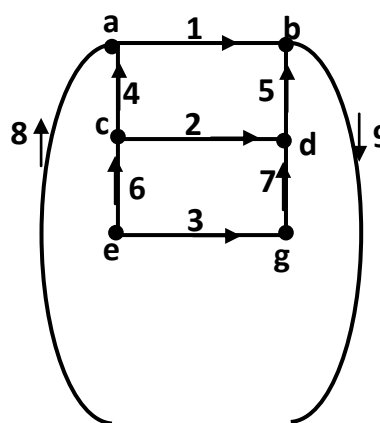
2. Преобразовать полученную схему электрической цепи в трехконтурную. Для этого необходимо использовать известные методы преобразования цепей, в том числе перенос источника за узел, преобразование треугольник – звезда и т.д.

3. Произвести расчет токов во всех ветвях цепи методами контурных токов и узловых потенциалов. Убедиться в совпадении результатов расчета каждого метода. Используя полученные результаты, определить все токи в исходной цепи.

4. Составить баланс мощности для исходной электрической цепи.

5. В одной из ветвей, содержащей источник э.д.с., определить ток методом эквивалентного генератора. Убедиться в совпадении значения полученного тока со значением аналогичного тока в п. 3.

Вариант графа электрической схемы



6. Определить э.д.с. источника в ветви, где определялся ток методом эквивалентного генератора, при котором этот ток будет равен нулю.

7. Выбрать контур с максимально возможным числом элементов, рассчитать потенциалы выбранных точек этого контура и построить по ним его потенциальную диаграмму.

Вариант исходных данных

$$E_1 = 4 \text{ В}, E_4 = 10 \text{ В}, I_{K5} = 1,5 \text{ А}$$

$$R_1 = 0 \text{ Ом}, R_2 = 20 \text{ Ом}, R_3 = 10 \text{ Ом},$$

$$R_4 = 40 \text{ Ом}, R_5 = 30 \text{ Ом}, R_6 = 20 \text{ Ом},$$

$$R_7 = 50 \text{ Ом}, R_8 = 20 \text{ Ом}, R_9 = 10 \text{ Ом}.$$

## **10 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### *10.1. Основная литература*

1. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник для вузов / Л.А. Бессонов. – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1978. – 528 с.

2. Теоретические основы электротехники: Учебное пособие в 3 ч. / Е.В. Лановенко, В.С. Саяпин, А.Ф. Сочелев, А.Н. Степанов; Под ред. А.Ф. Сочелева. – Комсомольск-на-Амуре: Издательство КнАГТУ, 2013. – 208с.

3. Нейман, В.Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Часть 1. Линейные электрические цепи постоянного тока [Электронный ресурс] / В.Ю. Нейман. – Новосиб.: НГТУ, 2011. – 116 с. // Режим доступа: <http://www.znaniium.com/catalog.php?>, ограниченный. - Загл. с экрана.

4. Нейман, В.Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Часть 2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока [Электронный ресурс] / В.Ю. Нейман. – Новосиб.: НГТУ, 2009. – 150 с. // Режим доступа: <http://www.znaniium.com/catalog.php?>, ограниченный. - Загл. с экрана.

5. Нейман, В.Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Часть 3. Четырехполюсники и трехфазные цепи [Электронный ресурс] / В.Ю. Нейман. – Новосиб.: НГТУ, 2010. – 144 с. // Режим доступа: <http://www.znaniium.com/catalog.php?>, ограниченный. - Загл. с экрана.

6. Нейман, В.Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Часть 4. Линейные электрические цепи несинусоидального тока [Электронный ресурс] / В.Ю. Нейман. – Новосиб.: НГТУ, 2011. – 182 с. // Режим доступа: <http://www.znaniium.com/catalog.php?>, ограниченный. - Загл. с экрана.

### *10.2. Дополнительная литература*

1. Сборник задач по теоретическим основам электротехники : учебное пособие для вузов / под ред. Л.А. Бессонова. – 4-е изд. перераб. – М.: Высшая школа, 2000. – 528 с.

2. Нейман, Л.Р. Теоретические основы электротехники. Т. 1 / Л.Р. Нейман, К.С. Демирчан. – Л.: Энергоиздат, 1981. – 536 с.
3. Нейман, Л.Р. Теоретические основы электротехники. Т. 2 / Л.Р. Нейман, К.С. Демирчан. – Л.: Энергоиздат, 1981. – 415 с.
4. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи переменного (синусоидального) тока: Учебное пособие для вузов / А. Р. Куделько, В. С. Саяпин, А. Ф. Сочелев, А. Н. Степанов; Под ред. А. Н. Степанова. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2016. - 128 с.
5. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи постоянного тока / А.Р. Куделько, В.С. Саяпин, А.Ф. Сочелев, А.Н. Степанов; Под общ.ред. А.Ф. Сочелева. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во КнАГТУ, 2015. – 75 с.

### **11 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. [Электронный ресурс] «ZNANIUM.COM»: электронно-библиотечная система.-Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog.php#>.

### **12 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Изучение дисциплины «Теоретические основы электротехники» осуществляется в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студента. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций, лабораторных и практических занятий. Разделы дисциплин следует изучать последовательно, начиная с первого. Каждый раздел, формирует необходимые условия для создания системного представления о предмете дисциплины.

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС включает следующие виды работ:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуальному заданию;
- опережающую самостоятельную работу;
- выполнение РГЗ
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к мероприятиям текущего контроля;
- подготовку к промежуточной аттестации (зачету).

Студенту необходимо усвоить и запомнить основные термины, понятия и их определения, подходы, концепции и методики.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется во время аудиторных занятий. Для этого, во время лекций используются элементы дискуссии и контрольные вопросы.



Уровень освоения умений и навыков проверяется в процессе лабораторных и практических занятий. Для этого используются задания, подготовленные студентами во время семестра и предназначенные для текущего контроля (таблица 8).

Промежуточная аттестация (зачет) производится в конце семестра и также оценивается в баллах.

Для получения зачета необходимо иметь минимальный итоговый рейтинг – 75 баллов.