

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО «ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан инженерно-технологического факультета

 С.Д. Шепелев

«25» 04 2016 г

Кафедра энергообеспечения и автоматизации технологических процессов

Рабочая программа дисциплины

«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

Направление подготовки **35.03.06** **Агроинженерия**

Профиль – **Технология транспортных процессов**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Форма обучения - **очная**

Челябинск
2016

Рабочая программа дисциплины «Электротехника и электроника» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 20.10.2015 г. № 1172. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, профиль – «Технология транспортных процессов»**.

Составитель:
кандидат технических наук, доцент

А.С. Знаев

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры энергообеспечения и автоматизации технологических процессов
« 25 » 04 2016г. (протокол № 1).

Зав. кафедрой энергообеспечения и автоматизации технологических процессов, доктор технических наук, профессор

 В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией инженерно-технологического факультета

« 25 » 04 2016г. (протокол № 6).

Председатель методической комиссии факультета кандидат технических наук, доцент

 А.П. Зырянов

Директор научной библиотеки





Е.Л. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Требования ФГОС ВО к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
2.	Структура и содержание дисциплины	5
2.1.	Содержание дисциплины	5
2.2.	Объем дисциплины и виды учебной работы	8
2.3.	Распределение учебного времени по разделам и темам.	8
2.4.	Содержание лекций.	9
2.5.	Содержание лабораторных занятий	11
2.6.	Содержание практических/семинарских занятий.	12
2.7.	Содержание самостоятельной работы студентов.	12
2.8.	Инновационные образовательные технологии	13
2.9.	Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	13
2.10.	Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий	13
2.11.	Фонд оценочных средств	13
3	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
3.1.	Рекомендуемая литература	14
3.2.	Учебно-методические разработки	14
3.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	14
3.4.	Электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет	15
4.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	15
5.	Приложение. Фонд оценочных средств	16
6.	Лист регистрации изменений	28

1. Требования ФГОС ВО к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата

1.1. Цель и задачи дисциплины

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к вариативной части Блока Б1. В основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», профиль – «Технология транспортных процессов».

Цель дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской и проектной деятельности.

Цель дисциплины – формирование у бакалавров системы профессиональных электротехнических знаний, умений и навыков, необходимых для эффективного решения практических задач сельскохозяйственного производства.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины:

- показать роль и значения электротехнических знаний для успешной работы в выбранном направлении;
- ознакомить с решениями конкретных электротехнических задач, с аппаратурой и методами экспериментальных исследований.

1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент

должен обладать компетенциями

общепрофессиональными:

- способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена (ОПК-4).

В результате изучения дисциплины студент

должен знать:

-основные методы анализа и расчета линейных, нелинейных электрических и магнитных цепей; конструкций, характеристик основных типов электрических машин и электронных устройств, тенденции их развития; правила пользования стандартами и другой нормативной документацией.

должен уметь:

– рассчитывать электрические цепи; оценивать состояние электрооборудования, электронных приборов и устройств, определять факторы улучшения качества их эксплуатации; планировать проведение экспериментальных работ; пользоваться современной аппаратурой, стендами и научным оборудованием для проведения испытаний и обработки результатов

должен владеть:

.- инженерной терминологией в области производства технических средств агропромышленного комплекса; навыками решения теоретических и практических задач, связанных с профессиональной деятельностью; методами технической подготовки и проведения испытаний и экспериментальных исследований технических средств агропромышленного комплекса;

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Электрические и магнитные цепи

1.1. Электрические цепи постоянного тока

Электрическое поле и его характеристики. Линейные электрические цепи постоянного тока. Основные понятия и обозначения электрических величин и элементов электрических цепей. Электрическое напряжение и электрический ток. Элементы электрических цепей. Классификация цепей. Закон Ома. Параметры, схема замещения и внешняя характеристика источника энергии. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Электрическая энергия и электрическая мощность. КПД источника электрической энергии. Законы Кирхгофа. Преобразование линейных электрических цепей. Последовательное соединение резисторов. Параллельное соединение резисторов. Смешанное соединение резисторов. Расчет разветвлённых электрических цепей с помощью законов Кирхгофа. Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Классификация нелинейных элементов и их вольтамперные характеристики. Графический метод расчёта нелинейных цепей при последовательном, параллельном и смешанном соединении нелинейных резисторов.

1.2. Электромагнетизм

Магнитное поле и основные магнитные величины. Свойства и характеристики ферромагнитных материалов. Действие магнитного поля на проводник с током. Явление электромагнитной индукции, самоиндукции и взаимной индукции. Энергия магнитного поля катушки.

1.3. Линейные цепи синусоидального тока

Амплитуда, частота, фаза синусоидального тока и напряжения. Действующие значения синусоидальных величин. Векторное представление синусоидальных токов и напряже-

ний. Простейшие электрические цепи синусоидального тока. Цепь, содержащая резистор и индуктивную катушку. Цепь, содержащая резистор и конденсатор. Последовательное соединение резистора, индуктивной катушки, конденсатора. Резонанс напряжений. Активная и реактивная составляющие тока. Активная, реактивная и полная проводимости цепи. Параллельное соединение резистора, индуктивной катушки и конденсатора. Резонанс токов. Активная, реактивная полная мощности цепи синусоидального тока. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение. Комплексный метод расчёта цепей синусоидального тока. Изображение синусоидальных токов и напряжений векторами на комплексной плоскости. Комплекс полного сопротивления и комплекс полной проводимости. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Неразветвленная цепь синусоидального тока. Мощности в комплексной форме. Способы изображения и соединения фаз трёхфазного источника питания и приемников энергии. Симметричный режим работы трёхфазной цепи при соединении нагрузки звездой. Симметричный режим работы трёхфазной цепи при соединении нагрузки треугольником. Мощности трехфазной цепи. Несимметричные режимы трёхфазных цепей. Соединение звездой с нейтральным проводом. Назначение нейтрального провода. Соединение звездой без нейтрального провода. Соединение нагрузки треугольником. Техника безопасности при эксплуатации устройств в трёхфазных цепях.

1.4. *Переходные процессы в электрических цепях*

Понятие о переходных процессах. Причины возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Переходные процессы в цепи с резистором и катушкой. Короткое замыкание цепи. Включение цепи с резистором и катушкой на постоянное напряжение. Переходные процессы в цепи с резистором и конденсатором. Короткое замыкание цепи с резистором и конденсатором. Включение цепи с резистором и конденсатором на постоянное напряжение.

1.5. *Магнитные цепи*

Классификация магнитных цепей. Магнитные цепи при постоянных МДС. Закон Ома и законы Кирхгофа для расчёта магнитных цепей. Расчет магнитных цепей при постоянных МДС. Два типа задач. Последовательность расчёта неразветвлённых и разветвлённых магнитных цепей.

Раздел 2. Электромагнитные устройства

2.1. *Трансформаторы*

Назначение, область применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного силового трансформатора. Анализ электромагнитных процессов в трансформаторе. Внешние характеристики. Потери энергии, КПД трансформатора. Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Измерительные трансформаторы напряжения и тока. Схемы включения.

2.2. Машины постоянного тока

Устройство машины постоянного тока. Реакция якоря. Коммутация в машинах постоянного тока. Принцип действия генератора постоянного тока. Характеристики генераторов с различными способами возбуждения. Принцип действия двигателя постоянного тока. Характеристики двигателей с различными способами возбуждения. Пуск двигателей постоянного тока. Регулирование частоты вращения. КПД машин постоянного тока.

2.3. Машины переменного тока

Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Вращающееся магнитное поле статора. Скольжение. Частота вращения ротора. Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики. Способы пуска, регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором и фазным ротором. Энергетические диаграммы. Принцип работы и применение однофазных асинхронных машин. Устройство синхронной машины. Принцип действия, характеристики трехфазного синхронного генератора. Принцип действия, характеристики, пуск и область применения синхронного двигателя. Работа синхронной машины в режиме синхронного компенсатора.

Раздел 3. Электрические измерения и основы электроники

3.1. Электрические измерения

Классификация электроизмерительных приборов. Электромеханические измерительные приборы. Цифровые измерительные приборы. Измерение электрических величин: токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии. Расширение пределов измерения. Погрешности измерений. Определение результатов прямых и косвенных измерений с оценкой точности.

3.2. Основы электроники

Классификация полупроводниковых приборов. Условные обозначения, принцип действия, характеристики и назначение полупроводниковых диодов, транзисторов, тиристоров. Индикаторные приборы. Оптоэлектронные приборы. Источники вторичного электропитания. Полупроводниковые выпрямители. Классификация, основные параметры, электрические схемы и принцип работы выпрямителя. Электрические фильтры. Стабилизаторы напряжения и тока. Усилители электрических сигналов. Классификация и основные характеристики. Классификация импульсных устройств. Особенности и преимущества передачи информации в импульсном режиме. Логические элементы.

Микропроцессоры. Использование микропроцессорных средств, для управления и контроля, над технологическими процессами при проведении исследований, сборе информации и др. операций.

2.2. Объем дисциплины и виды учебной работы

Дисциплина изучается в 5 семестре. Общая трудоемкость дисциплины распределяется по основным видам учебной работы в соответствии с учебным планом, утвержденным ректором ФГБОУ ВО «Южно-Уральский ГАУ», следующим образом:

Объем дисциплины и виды работы

Виды учебной работы	Всего часов / зачетных единиц
Контактная работа (всего)	72/2
В том числе:	
Лекции,	36
Практические/ семинарские занятия (ПЗ)/(СЗ),	-
Лабораторные занятия (ЛЗ),	36
Самостоятельная работа студентов (всего)	72/2
В том числе:	
Подготовка к практическим/семинарским занятиям	-
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	45
Выполнение курсового проекта/курсовой работы	-
Реферат	-
Подготовка к зачету	-
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Общая трудоемкость	144/4

2.3. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего		В том числе			Формируемые компетенции
		час.	%	контактная работа		СРС	
				лекции	ЛЗ.		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Электрические и магнитные цепи							
1.1.	Электрические цепи постоянного тока	11	7,7	3	4	4	ОПК-4
1.2.	Электромагнетизм	1	0,7	1	-	-	ОПК-4
1.3.	Линейные цепи синусоидального тока	40	27,8	10	14	16	ОПК-4
1.4.	Переходные процессы в электрических цепях	1	0,7	1	-	-	ОПК-4
1.5.	Магнитные цепи	5	3,5	1	-	4	ОПК-4
Раздел 2. Электромагнитные устройства							
2.1	Трансформаторы	10	7	2	4	4	ОПК-4

1	2	3	4	5	6	7	8
2.2.	Машины постоянного тока	12	8,3	4	4	4	ОПК-4
2.3.	Машины переменного тока	22	15,3	6	4	12	ОПК-4
Раздел 3. Электрические измерения и основы электроники							
3.1.	Электрические измерения	10	7	4	2	4	ОПК-4
3.2.	Основы электроники	32	22,2	4	4	24	ОПК-4
	Общая трудоемкость	144	100	36	36	72	

2.4. Содержание лекций

№ пп	Содержание лекций	Продолж., часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
1	Введение. Электрическое поле и его характеристики. Электрическое напряжение и электрический ток. Элементы электрических цепей. Закон Ома для пассивного участка цепи. Параметры, схема замещения, внешняя характеристика источника электрической энергии. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Электрическая энергия и электрическая мощность. КПД источника электрической энергии. Законы Кирхгофа.	2	ОПК-4
2	Классификация нелинейных элементов и их вольтамперные характеристики. Графический метод расчёта нелинейных цепей при последовательном, параллельном и смешанном соединении нелинейных резисторов. Магнитное поле и основные магнитные величины. Ферромагнитные материалы и их магнитные свойства. Электромагнитные силы, создаваемые магнитным полем. Электромагнитная индукция. Вихревые токи. Способы уменьшения их вредного действия в электрических машинах и аппаратах. Использование вихревых токов для полезных целей. Явление самоиндукции. Индуктивность. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность.	2	ОПК-4
3	Амплитуда, частота, фаза синусоидального тока и напряжения. Действующие значения синусоидальных величин. Векторное представление синусоидальных токов и напряжений. Простейшие электрические цепи синусоидального тока. Цепь, содержащая резистор и индуктивную катушку. Цепь, содержащая резистор и конденсатор. Последовательное соединение резистора, индуктивной катушки и конденсатора. Резонанс напряжений.	2	ОПК-4
4	Активная и реактивная составляющие тока. Активная, реактивная и полная проводимости цепи. Параллельное соединение резистора, индуктивной катушки и конденсатора. Резонанс токов.	2	ОПК-4

1	2	3	4
5	Активная, реактивная и полная мощности цепи синусоидального тока. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение.	2	ОПК-4
6	Изображение синусоидальных токов и напряжений векторами на комплексной плоскости. Комплекс полного сопротивления и комплекс полной проводимости. Закон Ома в комплексной форме. Мощности в комплексной форме.	2	ОПК-4
7	Способы изображения и соединения фаз трехфазного источника питания и приемников энергии. Симметричный и несимметричный режимы трехфазной цепи при соединении нагрузки звездой без нейтрального провода и с нейтральным проводом. Назначение нейтрального провода. Симметричный и несимметричный режимы работы трехфазной цепи при соединении нагрузки треугольником. Мощность трехфазной цепи.	2	ОПК-4
8	Понятие о переходных процессах. Законы коммутации. Переходные процессы в цепи с резистором и катушкой. Короткое замыкание цепи. Включение резистора и катушки на постоянное напряжение. Переходные процессы в цепи с резистором и конденсатором. Разряд конденсатора на резистор. Заряд конденсатора. Классификация магнитных цепей. Магнитные цепи при постоянных МДС. Закон Ома и законы Кирхгофа для расчета магнитных цепей.	2	ОПК-4
9	Назначение и классификация трансформаторов. Устройство, принцип действия однофазного силового трансформатора. Уравнения трансформаторных ЭДС. Внешняя характеристика трансформатора. Мощность потерь и КПД трансформатора. Измерительные трансформаторы напряжения и тока. Назначение, схемы включения. Трехфазные трансформаторы.	2	ОПК-4
10	Устройство машины постоянного тока. Принцип действия генератора постоянного тока. Уравнение ЭДС якоря. Характеристики, область применения генераторов с различными способами возбуждения.	2	ОПК-4
11	Принцип действия двигателя постоянного тока. Уравнение электромагнитного момента и частоты вращения вала якоря. Характеристики, достоинства и недостатки, область применения двигателей с различными способами возбуждения. Энергетические соотношения и КПД машин постоянного тока.	2	ОПК-4
12	Устройство, принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Вращающий момент, рабочие и механические характеристики.	2	ОПК-4
13	Способы пуска, регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором и фазным ротором. Достоинства, недостатки, область применения. КПД трехфазного асинхронного двигателя.	2	ОПК-4
14	Устройство синхронной машины. Принцип действия и характеристики трехфазного синхронного генератора. Принцип действия трехфазного синхронного двигателя, его механическая характеристика. Достоинства и недостатки синхронного двигателя, область применения.	2	ОПК-4

1	2	3	4
15	Классификация электроизмерительных приборов. Электромеханические измерительные приборы. Измерение электрических величин: токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии. Назначение <i>шунтирующих и добавочных</i> резисторов, измерительных трансформаторов тока и напряжения. Схемы включения приборов с масштабными преобразователями и определение в этом случае их цены деления.	2	ОПК-4
16	Погрешности измерений и их классификация. Определение результатов прямых и косвенных измерений с оценкой точности.	2	ОПК-4
17	Классификация полупроводниковых приборов. Условные обозначения, принцип действия, характеристики и назначение полупроводниковых диодов, транзисторов, тиристоров. Индикаторные приборы. Оптоэлектронные приборы.	2	ОПК-4
18	Источники вторичного электропитания. Классификация полупроводниковых устройств. Полупроводниковые выпрямительные устройства. Классификация выпрямителей, их электрические схемы, принцип работы, основные параметры. Электрические фильтры. Стабилизаторы напряжения и тока.	2	ОПК-4
	Итого:	36	

2.5. Содержание лабораторных занятий

№ п.п.	Наименование практических занятий	Продолжит., часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
1	Опытная проверка расчета нелинейных цепей	4	ОПК-4
2	Определение параметров катушки	2	ОПК-4
3	Неразветвленная электрическая цепь переменного тока	4	ОПК-4
4	Компенсация сдвига фаз	4	ОПК-4
5	Исследование трехфазной цепи, соединенной звездой	2	ОПК-4
6	Исследование трехфазной цепи, соединенной треугольником	2	ОПК-4
7	Испытание однофазного трансформатора	4	ОПК-4
8	Испытание генератора постоянного тока смешанного возбуждения	2	ОПК-4
9	Испытание двигателя постоянного тока параллельного возбуждения	2	ОПК-4
10	Изучение устройства и схем включения трехфазных асинхронных двигателей	2	ОПК-4
11	Испытание трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	2	ОПК-4
12	Оценка погрешности косвенного измерения сопротивления резистора методом амперметра и вольтметра	2	ОПК-4

1	2	3	4
13	Исследование полупроводниковых выпрямительных устройств	2	ОПК-4
14	Полупроводниковый параметрический стабилизатор напряжения	2	ОПК-4
	Итого:	36	

2.6. Содержание практических/семинарских занятий

Практические/ семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

2.7. Содержание самостоятельной работы студентов

Содержание вопросов, изучаемых студентами самостоятельно:

№ пп	Наименование изучаемых тем или вопросов	Продолж., часов	Формируемые компетенции
1	2	3	5
1	Использование метода контурных токов для расчета разветвленных линейных цепей постоянного тока	4	ОПК-4
2	Теорема об активном двухполюснике. Метод эквивалентного генератора.	4	ОПК-4
3	Расчет неразветвленной цепи синусоидального тока при последовательном соединении нескольких токоприемников.	4	ОПК-4
4.	Аналитические методы расчета цепей синусоидального тока при параллельном включении токоприемников.	4	ОПК-4
5	Расчет цепей синусоидального тока комплексным методом.	4	ОПК-4
6	Расчет неразветвленных и разветвленных магнитных цепей при постоянных МДС.	4	ОПК-4
7	Анализ электромагнитных процессов в трансформаторе	4	ОПК-4
8	Реакция якоря в машине постоянного тока. Коммутация.	4	ОПК-4
9	Получение вращающегося магнитного поля.	4	ОПК-4
10	Однофазные асинхронные двигатели.	4	ОПК-4
11	Работа синхронной машины в режиме синхронного компенсатора.	4	ОПК-4
12	Цифровые измерительные приборы. Измерение и контроль неэлектрических величин в сельскохозяйственном производстве.	4	ОПК-4

1	2	3	5
13	Классификация и основные характеристики усилителей.	6	ОПК-4
14	Принципы работы импульсных устройств. Электронные ключи и формирователи импульсных сигналов.	6	ОПК-4
15	Устройства комбинационной логики: сумматоры, шифраторы, компараторы.	6	ОПК-4
16	Элементы памяти, цифровые триггеры, регистры и цифровые счетчики импульсов. Индикация цифровой информации. Микропроцессоры.	6	ОПК-4
	Итого:	72	

2.8. Инновационные образовательные технологии

Вид занятия	Лекции	ЛЗ	ПЗ/СЗ
Формы работы			
Взаимообучение	-	+	-

2.9. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами*

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
Предшествующие дисциплины				
1	Математика	+	+	+
2	Физика	+	+	+
Последующие дисциплины				
1	Автоматика	+	+	+

2.10. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий				
	Лекции	ЛЗ	ПЗ/СЗ	КР/КП	СРС
ОПК-4	+	+	-	-	+

2.11. Фонд оценочных средств

Для установления соответствия уровня подготовки студентов требованиям ФГОС ВО, профессиональных стандартов разработан фонд оценочных средств (вопросы для подготовки к экзамену). Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

3. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

3.1. Рекомендуемая литература

Основная:

1. Иванов И.И., Соловьев Г.И. Электротехника. – С.П.; М.; К.: «Лань», 2009, 496 с.
2. Данилов И.А. Общая электротехника. Учебное пособие. – М.: «Высшее образование». 2009, 573 с.

Дополнительная:

1. Миловзоров О.В., Панков И.Г. Электроника. – М.: Высшая школа, 2004, 288 с.
2. Бородин И.Ф., Шогенов А.Х., Судник Ю.А. и др. Основы электроники. – М.: Колос, 2009, 207с.

Периодические издания:

«Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Автоматизация и современные технологии», «Достижения науки и техники АПК»

3.2. Учебно-методические разработки

Учебно-методические разработки имеются на кафедре ЭиА, в научной библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

№ п/п	Учебно-методические разработки
1.	<p style="text-align: center;">Основные:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Знаев А.С., Большакова Ф.А. Задачи к зачетам по электротехнике. Учебное пособие. – Ч.: ЧГАА, 2010, 150 с.2. Черепанов Б.Е., Знаев А.С., Большакова Ф.А. Лабораторный практикум. Электрические цепи и измерения. Ч.1. Ч.: ЧГАА, 2013, 55 с.3. Черепанов Б.Е., Знаев А.С., Большакова Ф.А. Лабораторный практикум. Электромагнитные и электронные устройства. Ч.2. Ч.: ЧГАА, 2013, 56 с. <p style="text-align: center;">Дополнительные:</p> <ol style="list-style-type: none">4. Данилов В.Н., Большакова Ф.А., Скорняков О.Ф. Методические основы научных исследований студентов. Учебное пособие. – Ч.: ЧГАУ, 2001, 64с.5. Данилов В.Н., Кабанов И.Д., Большакова Ф.А., Рудакова Т.И. Методические рекомендации на буквенные обозначения и единицы измерения основных физических величин. – Ч.: ЧГАУ, 2002, 35 с.6. Знаев А.С., Большакова Ф.А., Рудакова Т.И. Задачи по ТОЭ для решения с применением компьютера. – Ч.: ЧГАУ, 2003, 31 с.7. Большакова Ф.А. Методические указания к самостоятельному изучению раздела электрических измерений курса электротехники. – Ч.: ЧГАУ, 2003, 35 с.8. Знаев А.С., Большакова Ф.А. Подготовка к блочно-модульным зачетам по электротехнике. Учебное пособие. – Ч.: ЧГАУ, 2007, 91 с.9. Черепанов Б.Е., Знаев А.С., Большакова Ф.А. Контрольные задачи к изучению курса электротехники. Учебное пособие. – Ч.: ЧГАА, 2010, 79 с.

3.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

1. Демонстрации на лекциях.
2. Наглядные пособия.
3. Комплекты плакатов по разделам электротехники.
4. Учебные стенды

3.4. Электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>.
2. Учебный сайт <http://teacphro.ru>.
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>.
4. Электронный каталог центральной научной сельскохозяйственной библиотеке (ГНУ ЦНСХБ Россельхозакадемии) <http://www.cnsheb.ru>.
5. <http://www.shat.ru> (Электронные учебные материалы по электротехнике, МАНиГ).
6. http://window.edu.ru/window/library?p_rid=24979 (Электротехника и электроника. Трехфазные электрические цепи: учебное пособие).
7. <http://www.kodges.ru/> (тексты книг по электротехническим дисциплинам, в формате, pdf для бесплатного перекачивания).
8. <http://www.electrolibrary.info> (электронная электротехническая библиотека).
9. toehelb.ru/theory/toe/intro.html.
10. obuk.ru/technics/30813-teoretichesk...
11. http://window.edu.ru/window/libraiу?p_rid=40470 (Электротехника и электроника: учебное пособие).

4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень учебных лабораторий кафедры электротехники и автоматики

1. Лаборатория общей электротехники (ауд. 301э).
2. Лаборатория теоретических основ электротехники (ауд. 303э).
3. Лаборатория электрических измерений (ауд. 307э).

Перечень основного лабораторного оборудования:

1. Трехфазные асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором мощностью 50 Вт.
2. Понижающие однофазные силовые трансформаторы мощностью 0,25кВА
3. Лабораторные автотрансформаторы.
4. Реостаты.
5. Измерительные трансформаторы.
6. Шунтирующие резисторы.
7. Добавочные резисторы.
8. Осциллограф.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

текущего контроля и промежуточной аттестации

по дисциплине «**ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**»

Направление подготовки **35.03.06** **Агроинженерия**

Профиль – **Технология транспортных процессов**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Форма обучения – **очная**

Челябинск

2015

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций)	18
2.	Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов контроля	18
3.	Учебно-методические разработки, используемые для контроля знаний, умений и навыков	19
4.	Оценочные средства для проведения текущего контроля	19
	4.1. Устный ответ на практическом/семинарском занятии	19
	4.2. Отчет по лабораторной работе.	19
5.	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	21
	5.1. Зачет	21
	5.2. Экзамен	21

1. Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций)*

*Пороговым уровнем считаются ЗУН, полученные в результате освоения предшествующих дисциплин (см. табл. 2.9 Рабочей программы дисциплины).

Контролируемые компетенции	ЗУН		
	знания	умения	навыки
ОПК-4 способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	Студент должен знать: - основные методы анализа и расчета, линейных, нелинейных электрических и магнитных цепей; - конструкций, характеристик основных типов электрических машин и электронных устройств, тенденций их развития; - правила пользования стандартами и другой нормативной документацией.	Студент должен уметь: - рассчитывать электрические цепи; - оценивать состояние электрооборудования, электронных приборов и устройств, определять факторы улучшения качества их эксплуатации; - планировать проведение экспериментальных работ; - пользоваться современной аппаратурой, стендами и научным оборудованием для проведения испытаний и обработки результатов.	Студент должен владеть - инженерной терминологией в области производства технических средств агропромышленного комплекса; - навыками решения теоретических и практических задач, связанных с профессиональной деятельностью; - методами технической подготовки и проведение испытаний и экспериментальных исследований технических средств агропромышленного комплекса.

2. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов контроля

Перечень компетенций	Виды контроля по разделам дисциплины	
	Раздел 1	Раздел 2
ОПК-4	- отчет по лабораторной работе; - экзамен	- отчет по лабораторной работе; - экзамен

3. Учебно-методические разработки, используемые для оценки знаний, умений и навыков

Учебно-методические разработки, в которых представлены вопросы и задачи, используемые для контроля знаний, умений и навыков, приведены в таблице.

№ п/п	Учебно-методические разработки
1.	<p style="text-align: center;">Основные:</p> <p>1. Знаев А.С., Большакова Ф.А. Задачи к зачетам по электротехнике. Учебное пособие. – Ч.: ЧГАА, 2010, 150 с.</p> <p>2. Черепанов Б.Е., Знаев А.С., Большакова Ф.А. Методические указания к лабораторным работам. Электрические цепи и электрические измерения. Ч.: ЧГАА, 2013, 55 с.</p> <p>3. Черепанов Б.Е., Знаев А.С., Большакова Ф.А. Методические указания к лабораторным работам. Электромагнитные и электронные устройства. Ч.: ЧГАА, 2013, 56 с.</p> <p style="text-align: center;">Дополнительные:</p> <p>4. Данилов В.Н., Большакова Ф.А., Скорняков О.Ф. Методические основы научных исследований студентов. Учебное пособие. – Ч.: ЧГАУ, 2001, 64с.</p> <p>5. Данилов В.Н., Кабанов И.Д., Большакова Ф.А., Рудакова Т.И. Методические рекомендации на буквенные обозначения и единицы измерения основных физических величин. – Ч.: ЧГАУ, 2002, 35 с.</p> <p>6. Знаев А.С., Большакова Ф.А., Рудакова Т.И. Задачи по ТОЭ для решения с применением компьютера. – Ч.: ЧГАУ, 2003, 31 с.</p> <p>7. Большакова Ф.А. Методические указания к самостоятельному изучению раздела электрических измерений курса электротехники. – Ч.: ЧГАУ, 2003, 35 с.</p> <p>8. Знаев А.С., Большакова Ф.А. Подготовка к блочно-модульным зачетам по электротехнике. Учебное пособие. – Ч.: ЧГАУ, 2007, 91 с.</p> <p>9. Черепанов Б.Е., Знаев А.С., Большакова Ф.А. Контрольные задачи к изучению курса электротехники. Учебное пособие. – Ч.: ЧГАА, 2010, 79 с.</p>

4. Оценочные средства для проведения текущего контроля

4.1. Устный ответ на практическом занятии

Учебным планом практические занятия не предусмотрены

4.2. Отчет по лабораторным занятиям

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено».

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи.

Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных физических и инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных физических и инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены инженерные задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

Содержание отчета и критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены инженерные задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

5. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

5.1. Зачет

Учебным планом зачет не предусмотрен

5.2. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен проводится в форме опроса по билетам. Экзаменационные билеты утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете содержатся два теоретических вопроса и задача. Экзамен проводится в период экзаменационной сессии, предусмотренной учебным планом. Экзамен начинается в указанное в расписании время и проводится в отведенной для этого аудитории, указанной в расписании.

Критерии оценки ответа студента (табл.), а также форма его проведения доводятся до сведения студентов до начала экзамена. Результат экзамена объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении инженерной задачи, или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене и в решении инженерной задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении инженерной задачи.

Вопросы к экзамену

5 семестр

1. Закон Ома для пассивного участка и для всей цепи постоянного тока.
2. Как рассчитать токораспределение в цепи постоянного тока со смешанным соединением пассивных элементов?
3. Законы Кирхгофа и их применение для расчета сложной цепи постоянного тока.
4. Явление электромагнитной индукции. Величина и направление индуцируемой Э.Д.С.
5. Явления самоиндукции и взаимной индукции.
6. Действие магнитного поля на проводник с током и его применение в электротехнике.

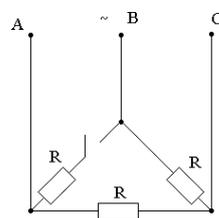
7. Принцип получения синусоидальной ЭДС, её основные параметры: амплитуда, период, частота, начальная фаза.
8. Что называется действующим значением синусоидального тока? Каково соотношение между действующим и максимальным значениями тока?
9. Синусоидальный ток в цепи с активным сопротивлением. Уравнения напряжения и тока. Векторная диаграмма.
10. Синусоидальный ток в цепи с индуктивностью. Векторная диаграмма. Индуктивное сопротивление.
11. Синусоидальный ток в цепи с конденсатором. Емкостное сопротивление. Векторная диаграмма.
12. Цепь синусоидального тока с последовательно соединенными R , X_L и X_C . Полное сопротивление. Векторная диаграмма.
13. Резонанс напряжений. В каких цепях возникает и при каком условии? В чем сущность этого явления?
14. Активная и реактивная составляющие тока. Активная, реактивная, полная проводимости и их использование в расчете разветвленных цепей переменного тока.
15. Явление резонанса токов и его использование для компенсации сдвига фаз (повышения коэффициента мощности).
16. Соединение трехфазной цепи звездой. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами. Назначение нейтрального провода.
17. Соединение трехфазной цепи треугольником. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами.
18. Какая мощность называется активной, реактивной, полной? Как они вычисляются и в каких единицах измеряются?
19. Устройство, принцип работы однофазного силового трансформатора.
20. Назначение, схема включения, особенность работы измерительного трансформатора тока.
21. Назначение, схема включения, особенность режима работы измерительного трансформатора напряжения.
22. Устройство, принцип работы генератора постоянного тока. Уравнение Э.Д.С. якоря. Классификация генератора по способу возбуждения, область их применения.
23. Схема соединения и характеристики генератора постоянного тока параллельного возбуждения.
24. Как влияет на свойства генератора постоянного тока смешанного возбуждения согласное или встречное включение обмоток возбуждения.

25. Устройство, принцип работы двигателя постоянного тока, уравнение вращающего момента и частоты вращения якоря.
26. Классификация двигателей постоянного тока по способу возбуждения магнитного потока. Достоинства и недостатки этих двигателей, область применения.
27. Какое различие существует в схемах и характеристиках двигателей постоянного тока с параллельным и последовательным возбуждением?
28. Схема включения, порядок пуска, достоинства и недостатки двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.
29. От чего зависит частота вращения якоря у двигателя постоянного тока, и какими способами ее можно регулировать?
30. Как получается и в каких машинах используется вращающееся магнитное поле? От чего зависит частота вращения поля?
31. Устройство, принцип работы и характеристики трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
32. Способы пуска асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором. Значение снижения пускового тока.
33. Схема включения, порядок пуска и механическая характеристика асинхронного двигателя с фазным ротором (контактными кольцами).
34. Способы регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей.
35. Устройство, принцип работы и характеристики трехфазного синхронного генератора.
36. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки синхронного двигателя.
37. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки электроизмерительных приборов магнитоэлектрической системы. Область применения.
38. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки электроизмерительных приборов электромагнитной системы. Область применения.
39. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки электроизмерительных приборов электродинамической системы. Область применения.
40. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки электроизмерительных приборов индукционной системы. Область применения.
41. Расширение пределов измерения электроизмерительных приборов при помощи шунтов и добавочных резисторов.
42. Измерение сопротивлений при помощи амперметра и вольтметра.
43. Измерение сопротивлений при помощи измерительного моста.
44. Как посредством однофазных ваттметров измеряют активную мощность с трехпроводной трехфазной цепи при несимметричной и симметричной нагрузке?

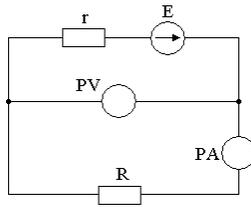
45. Как посредством однофазных ваттметров измеряют активную мощность в четырехпроводной трехфазной цепи при симметричной и несимметричной нагрузке?
46. Измерение силы тока и напряжения.
47. Виды и методы измерений. Классификация погрешностей измерения. Результат измерения с оценкой точности.
48. Погрешности приборов. Как определяется погрешность, вносимая приборами при прямых и косвенных измерениях?
49. Электропроводность полупроводников. Образование р-п - перехода.
50. Классификация полупроводниковых приборов.
51. Назначение, вольтамперная характеристика, параметры выпрямительного диода.
52. Физические процессы в транзисторе, характеристики, схемы включения.
53. Принцип действия, характеристики, область применения тиристоров.
54. Классификация и назначение интегральных микросхем.
55. Классификация, основные параметры полупроводниковых выпрямителей.
56. Однофазные неуправляемые выпрямители. Применяемые схемы, принцип работы, достоинства и недостатки.
57. Однофазные схемы управляемых выпрямителей и их временные диаграммы.
58. Параметрический стабилизатор напряжения. Принцип работы, достоинства и недостатки.
59. Схемы трёхфазных выпрямителей, параметры выпрямителей, практическое применение.
60. Классификация полупроводниковых устройств.

Типовые задачи

1. $U_{\text{л}} = 220 \text{ В}$, $R = 10 \text{ Ом}$. Рассчитайте фазные и линейные токи до и после размыкания выключателя.

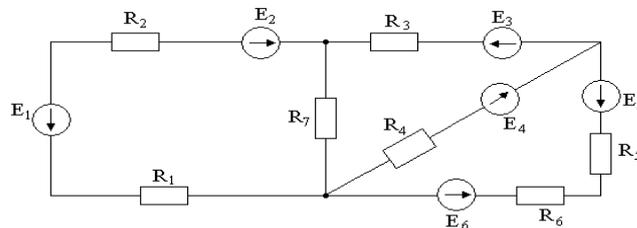


2. Показание приборов: $U = 48 \text{ В}$; $I = 6 \text{ А}$. Определить ЭДС источника энергии и сопротивление нагрузки R , если $r = 1 \text{ Ом}$.



3. Трехфазный асинхронный двигатель с фазным ротором потребляет от сети мощность $2,8 \text{ кВт}$ при токе $I_1 = 14,7 \text{ А}$ и напряжении $U_{\text{л}} = 220 \text{ В}$. Найти η и $\cos \varphi_1$, если полезная мощность на валу двигателя $2,34 \text{ кВт}$.

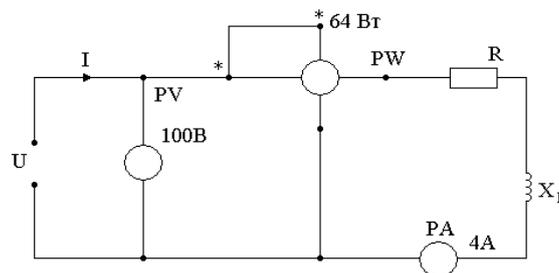
4. Используя законы Кирхгофа, составьте уравнения для расчета токов.



5. Определить числа витков первичной и вторичной обмоток трансформатора W_1 и W_2 , если ЭДС этих обмоток равна $E_1 = 220 \text{ В}$, $E_2 = 20 \text{ В}$, а амплитудное значение магнитного потока в сердечнике $\Phi_M = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ Вб}$ при частоте тока в сети $f = 50 \text{ Гц}$.

6. Ваттметр с пределом измерения $U_H = 100 \text{ В}$, $I_H = 5 \text{ А}$ и количество делений $N_H = 100$ включен в однофазную цепь через Т.Т. $100/5\text{А}$ и Т.Н. $6000/100\text{В}$. Стрелка ваттметра отклоняется на 75 делений. Определить активную мощность, потребляемую нагрузкой.

7. По показаниям приборов определить сопротивление R и X_L .



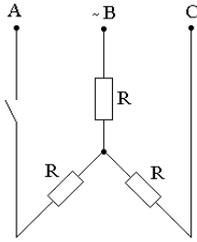
8. Миллиамперметр сопротивлением $R_A = 10 \text{ Ом}$ имеет шкалу на 50 делений с ценой деления $10^{\text{мА}}/\text{дел}$. При измерении тока к прибору подключили шунт сопротивлением $R_{\text{ш}} = 2,5 \text{ Ом}$. Какой можно измерить предельный ток и какова цена деления прибора в данном случае?

9. Определить сопротивление пускового реостата, если начальный ток при включении двигателя постоянного тока в сеть с напряжением 220 В составил 20 А . Сопротивление обмотки якоря 1 Ом .

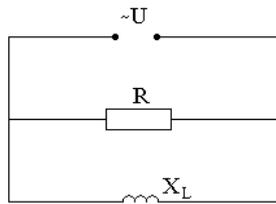
10. Как рассчитать КПД электродвигателя по его паспортным данным:

$P_H = 2,8 \text{ кВт}$; $U_{\text{л}} = 380/220 \text{ В}$; $I_H = 5,8/10\text{А}$; $\cos \varphi_H = 0,87$; $U_{\text{л}} \text{ сети} = 220 \text{ В}$

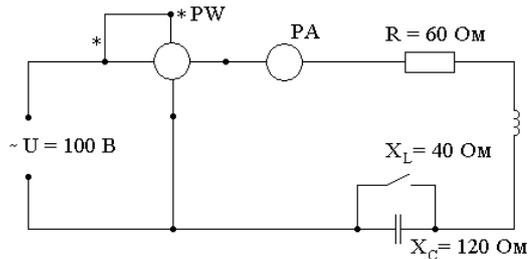
11. $U_{\text{л}} = 220 \text{ В}$, $R = 10 \text{ Ом}$. Рассчитайте фазные и линейные токи до и после размыкания выключателя.



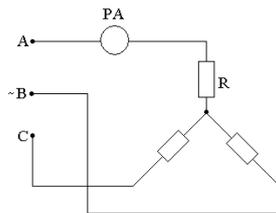
12. Какова мощность цепи? $U = 64 \text{ В}$; $R = 32 \text{ Ом}$; $X_L = 8 \text{ Ом}$.



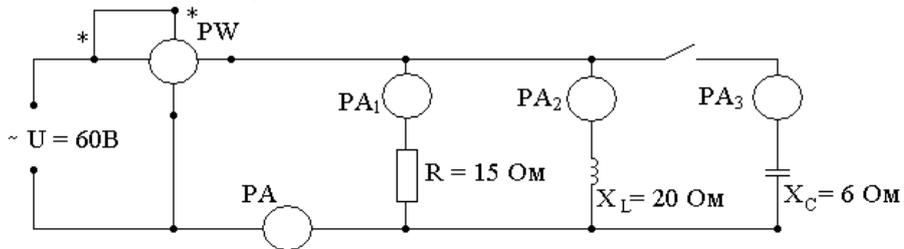
13. Рассчитайте показания приборов до и после замыкания выключателя.



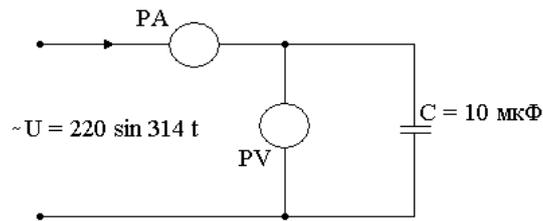
14. $U_{\text{л}} = 380 \text{ В}$, $R = 10 \text{ Ом}$. Как скажется на показаниях амперметра переключение потребителя со Δ на ∇ ?



15. Рассчитайте показания приборов до и после замыкания выключателя.



16. Как рассчитать показания приборов?



17. Какое количество полюсов должно быть у синхронного генератора с частотой ЭДС 50 Гц, если ротор его вращается с частотой 500 мин⁻¹?
18. При вращении ротора асинхронного двигателя со скоростью $n_2 = 750$ мин⁻¹, подводимая к двигателю мощность составляет $P_1 = 20$ кВт, а суммарная мощность потерь $\Sigma \Delta P = 0,5$ кВт. Найти скольжение двигателя и его КПД, если $p = 3$, а $f_1 = 50$ Гц.
19. Скольжение четырехполюсного трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором изменяется от 0,3 до 5% при изменении нагрузки от холостого хода до номинальной. Определить диапазон изменения частоты вращения ротора, если частота питающего напряжения сети 50 Гц.
20. Генератор параллельного возбуждения имеет следующие номинальные данные:
 $P_H = 25$ кВт; $U_H = 230$ В; $R_{яH} = 0,142$ Ом; $I_{BH} = 2,17$ А. Определить номинальный ток якоря $I_{яH}$, номинальную ЭДС E_H .

