

**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 факультета заочного обучения

 Э. Г. Мухамадиев

« 7 » февраля 2018 г

Кафедра «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.06 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

Направление подготовки  
**35.03.06 Агроинженерия**

Профиль – **Технические системы в агробизнесе**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация - бакалавр

Форма обучения – **заочная**

(полный срок обучения)

Челябинск

2018

Рабочая программа дисциплины «Электротехника и электроника» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 20.10.2015 г. № 1172. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06** Направление подготовки **Агроинженерия**, профиль – **Технической системы в агробизнесе**.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель:

кандидат технических наук, доцент кафедры «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

Епишков Е.Н.

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

« 02» февраля 2018г. (протокол № 8 ).

Зав. кафедрой, «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»  
доктор технических наук, профессор

В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией факультета заочного обучения

«07» февраля 2018г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии,  
кандидат технических наук, доцент

А.Н. Козлов

Директор Научной библиотеки



Е.Л.Лебедева

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенции)	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3	Объём дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объёма дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4.	Структура и содержание дисциплины	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекции	7
4.3.	Содержание лабораторных занятий	8
4.4.	Содержание практических занятий	8
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	8
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	11
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	11
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	12
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
12.	Инновационные формы образовательных технологий	12
	Приложение №1 Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
	Лист регистрации изменений	28

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

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

**Цель дисциплины** – формирование у обучающихся системы знаний, необходимых для последующей подготовки бакалавра, способного эффективно решать практические задачи сельскохозяйственного производства, а также формирование у студентов умения самостоятельно углублять и развивать полученные знания.

### 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. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)		
	знания	умения	навыки
ОПК-4 способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	Обучающийся должен знать основные способы решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена. (Б1.В.06-З.1)	Обучающийся должен уметь: решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена (Б1.В.06-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками решения инженерных задач с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена (Б1.В.06-Н.1)
ПК-10 способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы	Обучающийся должен знать: Основные методы - монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы (Б1.В.06-З.2).	Обучающийся должен уметь: пользоваться основными методами монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы - (Б1.В.06-У.2)	Обучающийся должен владеть: навыками проведения монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы - (Б1.В.06-Н.2)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к вариативной части Блока Б1.(Б1.В.06) образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль – Технический сервис в агропромышленном комплексе.

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

Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции		
	Разделы		
	1	2	3
<b>Предшествующие дисциплины и практики</b>			
Математика	ОПК-4	ОПК-4	ОПК-4
Физика	ОПК-4	ОПК-4	ОПК-4
Теоретическая механика	ОПК-4	ОПК-4	ОПК-4
Теория механизмов и машин	ОПК-4	ОПК-4	ОПК-4
Сопротивление материалов	ОПК-4	ОПК-4	ОПК-4
Детали машин и основы конструирования	ОПК-4	ОПК-4	ОПК-4
Математический анализ в агроинженерии	ОПК-4	ОПК-4	ОПК-4
Теплотехника	ОПК-4	ОПК-4	ОПК-4
Основы монтажа, эксплуатации и ремонта технических средств	ПК-10	ПК-10	ПК-10
<b>Последующие дисциплины, практики</b>			
Проектирование производственных процессов в животноводстве	ПК-10	ПК-10	ПК-10
Организационно-технологические основы механизации животноводства	ПК-10	ПК-10	ПК-10
Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, технологическая	ПК-10	ПК-10	ПК-10

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕТ), 144 академических часов (далее часов); дисциплина изучается в 7 семестре.

#### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>16</b>
В том числе:	
Лекции (Л)	8
Практические занятия (ПЗ)	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	8
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>119</b>
<b>Контроль</b>	<b>9</b>
<b>Итого</b>	<b>144</b>

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Электрические и магнитные цепи	45	2	4	-	39	х
2.	Электромагнитные устройства	46	4	2	-	40	х
3.	Электрические измерения и основы электроники	44	2	2	-	40	х
4	Контроль	9	х	х	х	х	9
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>119</b>	<b>9</b>

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины

#### *Электрические и магнитные цепи*

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. Электрическая энергия и электрическая мощность. КПД источника электрической энергии. Законы Кирхгофа. 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.

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.

Амплитуда, частота, фаза синусоидального тока и напряжения. Действующие значения синусоидальных величин. Векторное представление синусоидальных токов и напряжений. Простейшие электрические цепи синусоидального тока. 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. Способы изображения и соединения фаз трёхфазного источника питания и приемников энергии. Симметричные и не симметричные режимы работы трёхфазной цепи при соединении нагрузки звездой. Симметричные и несимметричные режимы работы трёхфазной цепи при соединении нагрузки треугольником. Мощности трехфазной цепи. Техника безопасности при эксплуатации устройств в трёхфазных цепях.

Понятие о переходных процессах. Причины возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Включение цепи с резистором и катушкой на постоянное напряжение и короткое замыкание данной цепи. Включение цепи с резистором и конденсатором на постоянное напряжение и короткое замыкание данной цепи.

Классификация магнитных цепей. Магнитные цепи при постоянных МДС. Закон Ома и законы Кирхгофа для расчёта магнитных цепей.

#### *Электромагнитные устройства*

Назначение, область применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного силового трансформатора. Внешние характеристики. Потери энергии, КПД трансформатора. Область применения трехфазных трансформаторов.

Устройство машины постоянного тока. Принцип действия генератора постоянного тока. Характеристики генераторов с различными способами возбуждения. Принцип действия двигателя постоянного тока. Характеристики двигателей с различными способами возбуждения. КПД машин постоянного тока.

Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Скольжение. Частота вращения ротора. Механические и рабочие характеристики. Энергетические диаграммы. Устройство синхронной машины. Принцип действия, характеристики трехфазного синхронного генератора. Принцип действия и область применения синхронного двигателя

#### *Электрические измерения и основы электроники*

Виды и методы измерений. Аналоговые электромеханические измерительные приборы прямого действия. Измерение электрических величин: токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии. Расширение пределов измерения. Приборы сравнения. Цифровые измерительные приборы. Погрешности измерений. Определение результатов измерений с оценкой точности. Измерение неэлектрических величин.

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.

## 4.2. Содержание лекций

№ п/п	Наименование лекций	Кол-во., часов
1	2	3
1	Введение. Основные понятия и обозначения электрических величин и элементов электрических цепей. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Анализ и расчет разветвленных электрических цепей путем составления и решения систем уравнений по законам Кирхгофа. Электромагнетизм. Действия магнитного поля на проводник с током. Явление электромагнитной индукции, самоиндукции, взаимной индукции.	2
2	Основные параметры синусоидальных величин. Анализ неразветвленных цепей синусоидального тока с помощью векторных диаграмм. Резонанс напряжений. Методы расчета разветвленных цепей синусои-	2

	дального тока. Резонанс токов и его практическое значение. Мощности цепи синусоидального тока.	
3	Трехфазные цепи. Элементы трехфазных цепей. Соединение звездой. Трех и четырех-проводные схемы питания приемников. Назначение нейтрального провода. Соединение треугольником. Мощности симметричной и несимметричной трехфазной системы.	2
4	Машины постоянного тока. Устройство машины постоянного тока. Принцип действия генератора постоянного тока. Характеристики, достоинства и недостатки, область применения генераторов с параллельным и смешанным возбуждением. Принцип действия двигателя постоянного тока. Характеристики, достоинства и недостатки, область применения двигателей с параллельным и последовательным возбуждением.	2
	<b>Итого:</b>	<b>8</b>

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п.п.	Наименование практических занятий	Кол-во, часов
1	2	3
1	Испытание генератора постоянного тока смешанного возбуждения	2
2	Испытание двигателя постоянного тока параллельного возбуждения	2
3	Изучение устройства и схем включения трехфазных асинхронных двигателей. Испытание трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	2
4	Классификация полупроводниковых приборов. Условные обозначения, принцип действия, характеристики и назначение полупроводниковых диодов, транзисторов, тиристоров. Индикаторные приборы. Оптоэлектронные приборы.	2
	<b>Итого:</b>	<b>8</b>

#### 4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Изучение лекционного материала	30

Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	29
Решение контрольного задания	60
<b>Итого</b>	<b>119</b>

#### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ пп	Наименование тем или вопросов	Количество часов
1	2	3
1	Опытная проверка расчета нелинейных цепей	6
2	Определение параметров катушки	6
3	Неразветвленная электрическая цепь переменного тока	6
4	Компенсация сдвига фаз	6
5	Трансформаторы. Назначение и классификация трансформаторов. Устройство, принцип действия однофазного силового трансформатора. Внешняя характеристика трансформатора. Мощность потерь и КПД трансформатора. Измерительных трансформатор напряжения и тока.	6
6	Испытание однофазного трансформатора	6
7	Исследование трехфазной цепи, соединенной звездой	6
8	Исследование трехфазной цепи, соединенной треугольником	6
9	Асинхронные машины. Устройство, принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Механическая характеристика, способы пуска, регулирования частоты вращения трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	6
10	Электроизмерительные приборы. Виды и методы измерений. Погрешности измерительных приборов. Аналоговые электромеханические измерительные приборы прямого действия: устройство, принцип действия, области применения. Измерение электрических величин. Расширение пределов измерения приборов.	6

11	Оценка погрешности косвенного измерения сопротивления резистора методом амперметра и вольтметра	6
12	Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Классификация нелинейных элементов и их вольтамперные характеристики. Графический метод расчета нелинейных цепей при последовательном, параллельном и смешанном соединении нелинейных резисторов.	6
13	Исследование полупроводниковых выпрямительных устройств. Полупроводниковый параметрический стабилизатор напряжения	6
14	Переходные процессы в электрических цепях. Законы коммутации. Переходные процессы в цепи с резистором и катушкой. Переходные процессы в цепи с резистором и конденсатором.	6
15	Магнитные цепи. Классификация. Магнитные цепи при постоянных МДС. Законы Ома и Кирхгофа для расчета магнитных цепей.	6
16	Синхронные машины. Устройство. Принцип действия, характеристики трехфазного синхронного генератора. Принцип действия и область применения синхронного двигателя.	6
17	Приборы сравнения. Цифровые измерительные приборы. Измерения неэлектрических величин.	6
18	Усилители электрических сигналов. Классификация и основные характеристики.	4
19	Классификация импульсных устройств. Особенности и преимущества передачи информации в импульсном режиме.	4
20	Логические элементы. Микропроцессоры.	4
21	Источники вторичного электропитания. Полупроводниковые выпрямительные устройства. Классификация выпрямителей, их электрические схемы, принцип работы, основные параметры. Электрические фильтры. Стабилизаторы напряжения и тока.	5
	<b>Итого:</b>	<b>119</b>

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Белов Н. В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. Москва: Лань, 2012.- 432 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3553](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3553).
2. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : метод. указания для самостоятельной работы студентов. Электрические цепи и электрические измерения. Для студентов направления - 35.03.06 Агроинженерия, 44.03.04 Профессиональное обучение, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья / сост.: Б. Е. Черепанов [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 77 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 76 (2 назв.). Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/32.pdf>

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

## **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### **Основная:**

1. Белов Н. В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. Москва: Лань, 2012.- 432 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3553](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3553).
3. Иванов И. И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. Москва: Лань, 2012.- 736 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3190](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3190).
4. Селиванова З. М. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] / З.М. Селиванова - Тамбов: Б.и., 2012 - 70 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277942>.

### **Дополнительная:**

1. Земляков В. Л. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] / В.Л. Земляков - Ростов-н/Д: Издательство Южного федерального университета, 2008 - 304 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241108>.
2. Знаев А. С. Электротехника и электроника. Задачи к зачетам по электронике [Текст]: учебное пособие / Знаев А. С., Большакова Ф. А.; Челябинская государственная агроинженерная академия. Челябинск: ЧГАА, 2010.- 150 с.
3. Трубникова В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. 1, Электрические цепи / В. Трубникова - Оренбург: ОГУ, 2014 - 137 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330599>.
4. Теоретические основы электротехники [Текст]: Учебники для сельскохозяйственных вузов / А. Н. Горбунов, И. Д. Кабанов, А. В. Кравцов, И. Я. Редько. М.: ТРИАДА, 2003.- 304с.

### **Периодические издания:**

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

## **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>

2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Белов Н. В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. Москва: Лань, 2012.- 432 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3553](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3553).

### 10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

Программное обеспечение: AutoCad.

### 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

#### Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - № 301э (Лаборатория электротехники), №307э (Лаборатория метрологии), №121э (Лаборатория электроники), №303э (Лаборатория теоретической и общей электротехники)
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - ауд. 109э.
3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - ауд. 501.
4. Помещение для самостоятельной работы - ауд. 303.

#### Перечень основного учебно-лабораторного оборудования

Лабораторный стенд «ЛЭС – 5»

Стенд лабораторный «Промавтоматика» - 9 шт.

Стенд лабораторный «ЛЭС – 5»; Стенд лабораторный «УСОЭ – 2», Автотрансформатор

#### Инновационные формы образовательных технологий

Вид занятия / Формы работы	Лекции	ЛЗ	ПЗ
Работа в группах	-	+	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

**Б1.В.06«Электротехника и электроника»**

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

Профиль **Технические системы в агробизнесе**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация – бакалавр

Форма обучения – **заочная**  
(полный срок обучения)

Челябинск  
2018

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	15
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций	15
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП	17
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций	17
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости	17
4.1.1.	Устный ответ на практическом занятии	17
4.1.2.	Отчет по лабораторной работе	17
4.1.3.	Тестирование	18
4.1.4.	Работа в малых группах	19
4.2.	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	19
4.2.1.	Экзамен	19

## 1. Компетенции с указанием этапов их формирования \*

\*.Компетенции по данным дисциплинам формируются на продвинутом этапе

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)		
	знания	умения	навыки
ОПК-4 способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	Обучающийся должен знать основные способы решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена. (Б1.В.06-3.1)	Обучающийся должен уметь: решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена (Б1.В.06-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками решения инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена (Б1.В.06-Н.1)
ПК-10 способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы	Обучающийся должен знать: Основные методы - монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы (Б1.В.06-3.2).	Обучающийся должен уметь: пользоваться основными методами монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы - (Б1.В.06-У.2)	Обучающийся должен владеть: навыками проведения монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы - (Б1.В.06-Н.2)

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.06-3.1	Обучающийся не знает основные способы решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	Обучающийся слабо знает основные способы решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	Обучающийся с незначительными ошибками знает основные способы решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные способы решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена

Б1.В.06-У.1	Обучающийся не умеет : решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	Обучающийся слабо умеет решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	Обучающийся с незначительными ошибками умеет решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	Обучающийся умеет решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена
Б1.В.06-Н.1	Обучающийся не владеет: навыками решения инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	Обучающийся слабо владеет навыками решения инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	Обучающийся с небольшими затруднениями решает инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	Обучающийся свободно владеет навыками решения инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена
Б1.В.06-З.2	Обучающийся не знает: современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы	Обучающийся слабо знает: современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными проблемами знает: современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает: современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы
Б1.В.06-У.2	Обучающийся не умеет: пользоваться современными методами монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы	Обучающийся слабо умеет: пользоваться современными методами монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы	Обучающийся умеет пользоваться современными методами монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы	Обучающийся умеет пользоваться современными методами монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы

Б1.В.06-Н.2	Обучающийся не владеет: Навыками использования современных методов монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы	Обучающийся слабо владеет навыками использования современных методов монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками использования современных методов монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы	Обучающийся свободно владеет навыками использования современных методов монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы
-------------	--	---	--	--

### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих продвинутой этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Белов Н. В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. Москва: Лань, 2012.- 432 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3553](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3553).

### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих продвинутой этап формирования компетенций по дисциплине «Электротехника и электроника», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

##### **4.1.1. Устный ответ на практическом занятии**

Проведение практических занятий программой обучения не предусмотрены.

##### **4.1.2. Отчет по лабораторной работе**

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать инженерные задачи.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- осознанное применение теоретических знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала неполно, непоследовательно,</li> <li>- неточности в определении понятий, в применении знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений,</li> <li>- затруднения в обосновании своих суждений;</li> <li>- обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>

#### 4.1.3 Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по темам или разделам дисциплины. По результатам тестирования студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Тестирование проводится специализированной аудиторией. Критерии оценки ответа студента (табл.) доводятся до сведения студентов до начала тестирования. Результат тестирования объявляется студенту непосредственно после его сдачи.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания (% правильных ответов)</b>
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

## Материал для тестирования берется из учебного пособия

Знаев А.С., Большакова Ф.А. Подготовка к блочно-модульным зачетам по электротехнике. Учебное пособие. – Ч.: ЧГАУ, 2007, 91 с.

### 4.1.4 . Работа в малых группах

Работа в малых группах используется для повышения эффективности проведения лабораторных работ. Студенты разбиваются на 6 подгрупп по 4 человека. Проведение занятий в такой форме позволяет отработать навыки сборки и отладки электрических цепей. Обеспечивает вариативность заданий, путём подборки индивидуальных параметров.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"><li>- сборка электрической цепи опыта выполнена правильно;</li><li>- изложение материала логично, грамотно;</li><li>- свободное владение терминологией;</li><li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li><li>- умение описывать законы, явления и процессы;</li><li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li><li>- способность решать инженерные задачи.</li></ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"><li>- сборка электрической цепи опыта выполнена с незначительными недочётами;</li><li>- изложение материала логично, грамотно;</li><li>- свободное владение терминологией;</li><li>- осознанное применение теоретических знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.</li></ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"><li>- сборка электрической цепи опыта выполнена при помощи преподавателя;</li><li>- изложение материала неполно, непоследовательно,</li><li>- неточности в определении понятий, в применении знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений,</li><li>- затруднения в обосновании своих суждений;</li><li>- обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.</li></ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"><li>- сборка электрической цепи опыта выполнена преподавателем;</li><li>- 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;</li><li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li></ul>

## 4.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена

обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 2 теоретических вопроса и задача.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования

преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

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

### **Вопросы к экзамену**

#### **7 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.

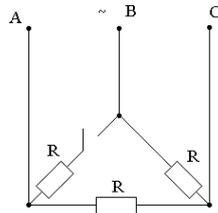
4. Явление электромагнитной индукции. Величина и направление индуцируемой Э.Д.С.
5. Явления самоиндукции и взаимной индукции.
6. Действие магнитного поля на проводник с током и его применение в электротехнике.
7. Принцип получения синусоидальной ЭДС, её основные параметры: амплитуда, период, частота, 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.

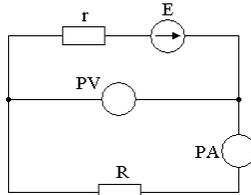
42. Измерение сопротивлений при помощи амперметра и вольтметра.
43. Измерение сопротивлений при помощи измерительного моста.
44. Как посредством однофазных ваттметров измеряют активную мощность с трехпроводной трехфазной цепи при несимметричной и симметричной нагрузке?
45. Как посредством однофазных 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 p-n - 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 тиристорov.
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

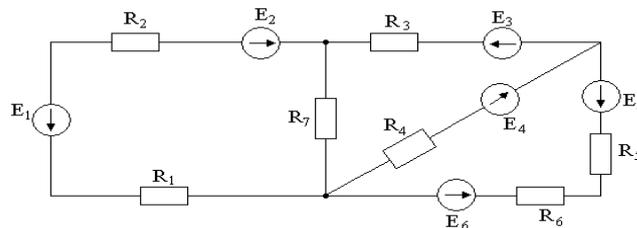
1.  $U_{\text{л}} = 220 \text{ В}$ ,  $R = 10 \text{ Ом}$ . Рассчитайте фазные и линейные токи до и после размыкания выключателя.



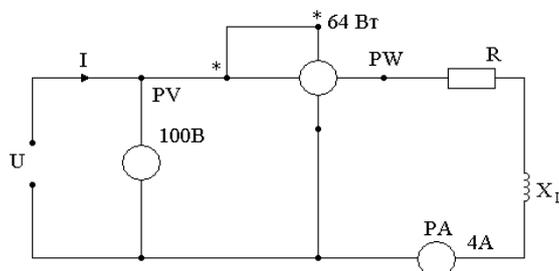
2. Показание приборов:  $U = 48 \text{ В}$ ;  $I = 6 \text{ А}$ . Определить ЭДС источника энергии и сопротивление нагрузки  $R$ , если  $r = 1 \text{ Ом}$ .



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  $\eta$  и  $\cos \phi_1$ , если полезная мощность на валу двигателя  $2,34 \text{ кВт}$ .
4. Используя законы Кирхгофа, составьте уравнения для расчета токов.

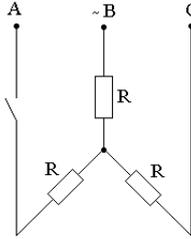


5. Определить числа витков первичной и вторичной обмоток трансформатора  $W_1$  и  $W_2$ , если ЭДС этих обмоток равна  $E_1 = 220 \text{ В}$ ,  $E_2 = 20 \text{ В}$ , а амплитудное значение магнитного потока в сердечнике  $\Phi_M = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ Вб}$  при частоте тока в сети  $f = 50 \text{ Гц}$ .
6. Ваттметр с пределом измерения  $U_{\text{н}} = 100 \text{ В}$ ,  $I_{\text{н}} = 5 \text{ А}$  и количество делений  $N_{\text{н}} = 100$  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  $X_L$ .

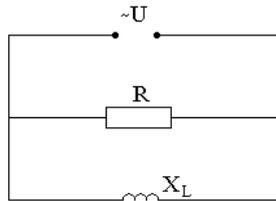


8. Миллиамперметр сопротивлением  $R_A = 10 \text{ Ом}$  имеет шкалу на 50 делений с ценой деления  $10^{\text{мА}}/\text{дел}$ . При измерении тока к прибору подключили шунт сопротивлением  $R_{\text{ш}} = 2,5 \text{ Ом}$ . Какой можно измерить предельный ток и какова цена деления прибора в данном случае?
9. Определить сопротивление пускового реостата, если начальный ток при включении двигателя постоянного тока в сеть с напряжением  $220 \text{ В}$  составил  $20 \text{ А}$ . Сопротивление обмотки якоря  $1 \text{ Ом}$ .
10. Как рассчитать КПД электродвигателя по его паспортным данным:  
 $P_{\text{н}} = 2,8 \text{ кВт}$ ;  $U_{\text{л}} = 380/220 \text{ В}$ ;  $I_{\text{н}} = 5,8/10 \text{ А}$ ;  $\cos \phi_{\text{н}} = 0,87$ ;  $U_{\text{л}} \text{ сети} = 220 \text{ В}$

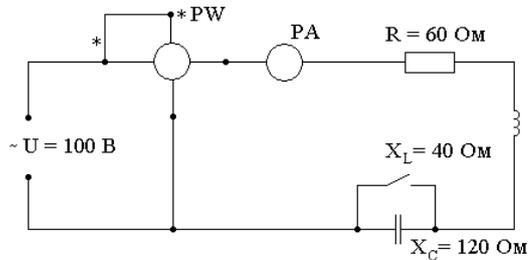
11.  $U_{\text{л}} = 220 \text{ В}$ ,  $R = 10 \text{ Ом}$ . Рассчитайте фазные и линейные токи до и после размыкания выключателя.



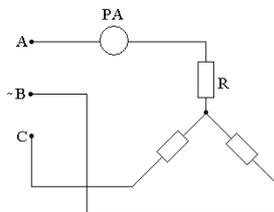
12. Какова мощность цепи?  $U = 64 \text{ В}$ ;  $R = 32 \text{ Ом}$ ;  $X_L = 8 \text{ Ом}$ .



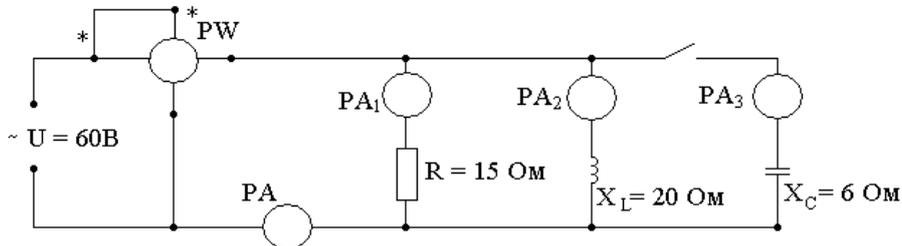
13. Рассчитайте показания приборов до и после замыкания выключателя.



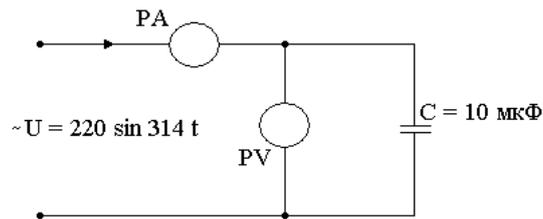
14.  $U_{\text{л}} = 380 \text{ В}$ ,  $R = 10 \text{ Ом}$ . Как скажется на показании амперметра переключение потребителя со  $\Delta$  на  $\Delta$ ?



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  $500 \text{ мин}^{-1}$ ?
18. При вращении ротора асинхронного двигателя со скоростью  $n_2 = 750 \text{ мин}^{-1}$ , подводимая к двигателю мощность составляет  $P_1 = 20 \text{ кВт}$ , а суммарная мощность потерь  $\Sigma \Delta P = 0,5 \text{ кВт}$ . Найти скольжение двигателя и его КПД, если  $p = 3$ , а  $f_1 = 50 \text{ Гц}$ .
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:  
 $P_H = 25 \text{ кВт}$ ;  $U_H = 230 \text{ В}$ ;  $R_{яH} = 0,142 \text{ Ом}$ ;  $I_{вH} = 2,17 \text{ А}$ . Определить номинальный ток якоря  $I_{яH}$ , номинальную ЭДС  $E_H$ .

